Republic of Ecuador

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

GPE INEN 29 (1979) (Spanish): Guía práctica. Normas mínimas de urbanización

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

guía de práctica

GP 029

GUÍA DE NORMAS MÍNIMAS DE URBANIZACIÓN

PREPARADO POR: ING. ARQ. SJOERD NIENHUYS
Asesor División de Construcción INEN

REVISADO POR: ARQ. CARLOS MALDONADO
Jefe División de Construcción

APROBADO POR: ING. RAUL ESTRADA
Director General INEN

NOTA.- El presente trabajo es una versión preliminar-de un futuro estudio definitivo sobre Normas Mínimas de Urbanización. El INEN agradecerá el envío de comentarios y observaciones técnicas sobre el mismo.

Por la razón indicada, este documento no debe usarse coma referencia ni ser reproducido

Quito - Ecuador

CONTENIDO

Introducción

Capítulo 1. Aspectos Generales
1.1 Administración
1.2 Población
1.3 Energía
1.4 Contaminación
1.5 Densidad
1.6 Tránsito Urbano
1 7 Resumen

Capítulo 2. Desarrollo del proyecto
2.1 Proyectos nuevos y de renovación
2.2 Datos importantes
2.3 Datos adicionales para la renovación
2.4 Etapas en urbanizaciones nuevas
2.5 Tiempos del funcionamiento económico
2.6 Urbanizaciones completas

Capitulo 3. Transporte
3.1 Introducción
3.2 Distancias y accesos al sistema de transporte
3.3 Cuadrícula y zonificación urbana
3.4 Coincidencia red vial con cuadro de zonas
3.5 Diseño de vías urbanas
3.6 Sistema de transporte rápido (S.T.R)

Capítulo 4. Construcción de calles y equipamiento
4.1 Introducción
4.2 Vías primarias perfil 38 m
4.3 Vías primarias perfil 30 m
4.4 Vías secundarias perfil 16 m
4.5 Vías terciarias perfil 12 m
4.6 Vías peatonales
4.7 Pavimentación temporal y definitiva
4.8 Pozos de revisión para colectores
4.9 Inclinación de las vías de tránsito
4.10 Resistencia de las superficies de las vías
4.11 Fines de las calles ciegas y de retorno
4.12 Paradas de buses y taxis
4.13 Recopilación de estándares para calles
4.14 Redondeles de tránsito

Capítulo 5. Urbanización
5.1 Introducción
5.2 Variaciones de densidad
5.3 Repartición de superficies
5.4 Tipos de lotes
5.5 Zonificación de la lotización

Capítulo 6. Repartición de suelo urbano
6.1 Jerarquías
6.2 Densidad y tamaño de barrios
6.3 Equipamiento según jerarquías
6.4 Localización de equipamientos
6.5 Organización y población de jerarquías de los, asentamientos
6.6 Superficies de equipamientos por jerarquía
6.7 Recopilación de áreas mínimas
6.8 Ejemplo de cálculo
6.9 Identificación de diversos sectores de la ciudad
6.10 Indicadores de dirección y pictogramas

Capítulo 7. Areas mínimas para vivienda
7.1 Introducción
7.2 Dormitorio
7.3 Cocina - comedor
7.4 Unidades sanitarias
7.5 Escaleras
7.6 Espacios juntos
7.7 Zonificación
7.8 Ancho de los lotes
7.9 Recopilación de superficies mínimas

Capítulo 8. Asentamientos rurales
8.1 Introducción
8.2 Jerarquías
8.3 Organización espacial
8.4 Repartición de terrenos
8.5 Repartición alternativa
8.6 Ubicación de centros poblados
8.7 Niveles de centros rurales
8.8 Flexibilidad habitacional
8.9 Diseño estructural
8.10 Planificación integral
8.11 Migración inversa

Capítulo 9. Control del ruido del tránsito
9.1 Introducción
9.2 Valores de sonido y ruido
9.3 Cálculo del nivel de ruido
9.4 Medidas de reducción de ruido
9.5 Construcción de paredes antisísmicas

Capítulo 10. Control del ruido en la vivienda
10.1 Introducción
10.2 Terminólogía
10.3 Valores mínimos del aislamiento sonoro
10.4 Recomendaciones para el diseño de la vivienda

Capítulo 11. Diversificación en el diseño urbano
11.1 Introducción
11.2 Identificación
11.3 Complejidad urbanística
11.4 Complejidad de edificios
11.5 Movimiento y articulación
11.6 Control constructivo
11.7 Diseños soportantes y acabados
11.8 Control de Calidad.

Capítulo 12. Parques industriales
12.1 Introducción
12.2 Parque industrial
12.3 Criterios para la localización de un parque industrial
12.4 Urbanizaciones existentes
12.5 Crecimiento industrial
12.6 Reservas de terreno e infraestructura

Capítulo 13. Espacios verdes
13.1 Introducción

Guía Práctica Ecuatoriana	GUÍA DE NORMAS MINIMAS DE URBANIZACION	GPE INEN 029:1993

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

INTRODUCCION

En los próximos decenios el Ecuador se vera enfrentado a graves problemas de urbanización, como resultado del aumento de población, por un lado, y el éxodo del campesinado, por otro.

Mientras en el primer aspecto, el índice va disminuyendo gradualmente según las tendencias mundiales, en el segundo indudablemente el fenómeno continuará hasta después del año 2 000; pero depende de la planificación nacional el que se llegue a tener o no una situación diferente.

La necesidad de una planificación adecuada se demuestra también al analizar el tipo de construcción frente al tipo de planificación en el último decenio. Las construcciones de hormigón armado pueden durar por lo menos 300 años, si no hay terremotos graves; sin embargo, no se han previsto más de 30 años en cuanto a la planificación de infraestructura o con relación al resto de la comunidad. Estos 30 años de utilidad probable están de acuerdo al tiempo máximo de la amortización de las inversiones.

Es necesario un nuevo concepto de planificación urbana, especialmente si se considera que en el futuro próximo habrá cierta escasez de energía, la que, a su vez, va a tener muchas implicaciones sobre el trasnporte en general.

A fin de normalizar los diseños de planes reguladores a base de un criterio común, se ha empezado con el proceso de normalización, pero también es necesario adaptar cualquier plan de desarrollo a las condiciones socioeconómicas de la región integral. Unicamente algunos aspectos pueden ser normativos, mientras muchos otros se presentan en forma de guía.

El siguiente documento contiene, en primer lugar, una introducción y perspectiva de desarrollo, y luego, los elementos técnicos o prácticos para la realización de los planes de urbanización mencionados.

Los siguientes Códigos y Normas del INEN son reglamentos complementarios de esta Guía:

- Código de Construcción Sismo-resistente
- Código de Práctica para dibujo de Arquitectura y Construcción
- Código Eléctrico Ecuatoriano
- Código de Práctica para alumbrado público
- Código de Protección contra incendios
- Normas y Guía Practica de diseño sobre coordinación modular

CAPITULO 1 - ASPECTOS GENERALES

1.1 Administración.

Si solamente se dispone de algunos datos históricos, de ideas y de financiamiento, pero no de una organización administrativa adecuada para la ejecución o aplicación de una planificación, todos los proyectos y planes serán inútiles.

Un estudio del funcionamiento actual de las organizaciones municipales indica que los municipios (no solamente en el Ecuador), tienen escasez de fondos para su desarrollo y dependen de la ayuda económica del Gobierno Central. Mientras más grande es el Municipio, se pueden lograr más fácilmente los fondos que exige la concentración de la actividad en las áreas metropolitanas principales, lo cual esta en contra de una política de descentralización.

1.1.2 Un aspecto interesante es que, hasta tiempos recientes, los municipios se han preocupado principalmente del desarrollo de las zonas urbanizadas, sin un estudio en su contexto regional, que considere otros aspectos, como empleo, migración, desarrollo agrícola, recursos naturales, etc., lo cual ha dado como resultado: ciudades sin vías de acceso, parques industriales mal ubicados, escasez de agua y de otros servicios.

Por esta razón, es necesario tener un equipo de planificación competente que, por un lado, pueda obtener los datos estadísticos de cada región, y por otro, pueda hacer una planificación integral de la región, en relación con las regiones vecinas o el plan de desarrollo nacional.

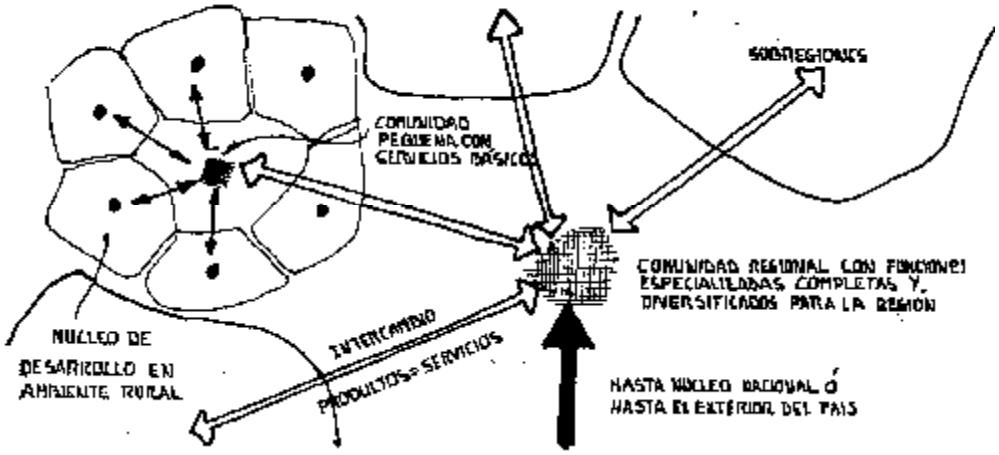
1.1.3 Se pueden considerar dos métodos generales, que tienen posibilidad de aplicación para el Ecuador, naturalmente con las adaptaciones correspondientes:

a) fortalecimiento de las organizaciones de desarrollo regional y creación de organizaciones adicionales,
b) establecer servicios de planificación en puntos estratégicos que sirvan a áreas extensas.

a) El fortalecimiento de organismos como PREDESUR, CEDEGE, CREA, CERM, DIPE, etc. implica que estos organismos se ocupen del desarrollo urbano y los diseños correspondientes, en relación con el desarrollo socio-económico de la región entera. Mientras los municipios van a ocuparse de las actividades ejecutivas, cualquier programa de obras de infraestructura y urbanización se realizará bajo la coordinación y el control del organismo regional.

b) La alternativa estaría en el desarrollo de un centro de planificación subregional y de urbanismo según las divisiones territoriales del país, que tenga igual función de coordinación y control según hemos mencionado anteriormente.

Para ambas organizaciones se exige una organización nuclearizada del país, en la cual se reconozcan varios tipos de comunidades que tengan una organización centralizada en una comunidad mayor de aspecto regional

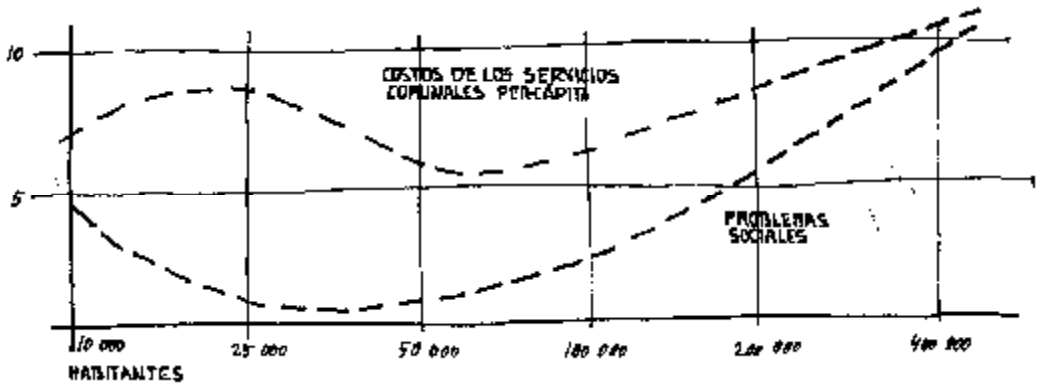


1.1.4 Un análisis de las zonas urbanas del Ecuador demuestra una jerarquía de tipos de comunidades, en la que se pueden distinguir 8 tipos de éstas, clasificadas según su magnitud en relación a la función económica que ejercen en la región circunvecina.

I Población 30 - 50 hab.	Dependencia de otra comunidad más grande para necesidades básicas. Tendencia al autoabastecimiento.
II Población 200-500 hab.	Tiendas, locales de educación elemental, puestos de venta de necesidades diversas, puestos de salud pequeños.
III 2 000 - 2 500 hab.	Centro comercial vecinal, talleres de artesanía diversificados. Conexiones con transporte comunal regular, centros de educación elemental completa. Centro de salud.
IV 6 000 - 15 000 hab.	Centro comercial autosuficiente. Centro educativo diversificado. Hospital básico. Transporte local comunal. Pequeña industria diversificada y talleres especializados.
V 25 000 - 50 000 hab.	Mercados centrales, industria controlada, centros de transporte comunal y comercial. Centro educativo diversificado y avanzado. Servicios médicos especializados, centro administrativo comunal diversificado.
VI 60 000 - 100 000 hab.	Funciones especializadas que sirvan a zonas grandes o subregionales.
VII 150 000 - 400 000 hab.	Funciones especializadas completas, diversificadas y avanzadas que sirvan a zonas extensas, como centros regionales y nacionales.
VIII 1 000 000 y más hab.	Igual que en VII, con posibles servicios de carácter internacional.

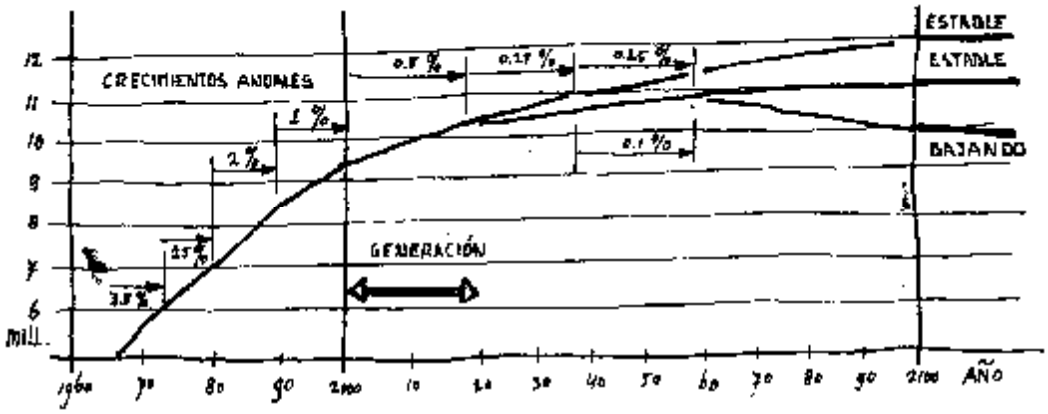
1.1.5 La distribución de las ciudades en el Ecuador, según la clasificación antes mencionada, es desequilibrada, pues, no se tiene casi nada en el grupo VII, mientras se tienen dos ciudades en el grupo VIII, sien do necesario desarrollar una cantidad de ciudades del grupo 60 000 - 100 000 habitantes, dentro del nivel VI, para que puedan cumplir con los servicios exigidos por un núcleo regional

Las ciudades pequeñas tienen una serie de desventajas por la falta de infraestructura, a nivel técnico, administrativo, educativo, etc., mientras las ciudades con una población mayor de 500 000 habitantes presentan más problemas sociales, ambientales, etc. Así mismo, las infraestructuras para ciudades o comunidades de más de 500 000 habitantes no son mejores que las que existen en ciudades de 100 000 habitantes, a causa del costo y la complejidad.



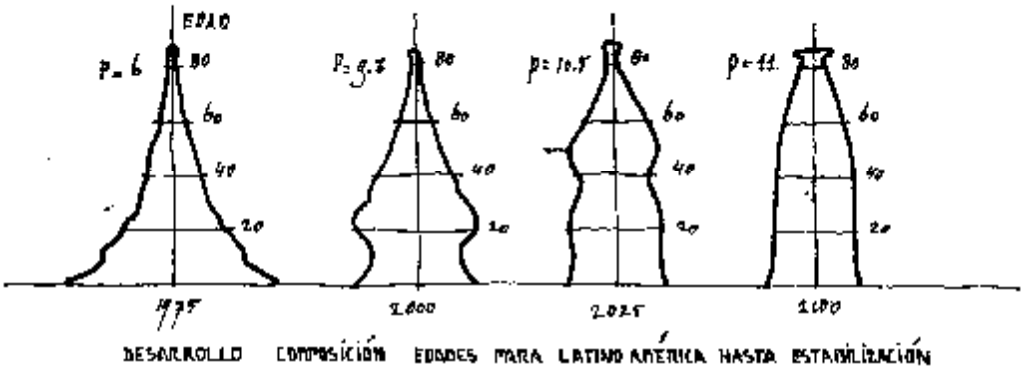
1.2 Población.

1.2.1 El crecimiento de la población es un factor determinante en el desarrollo de nuevos núcleos urbanos. Actualmente, el Ecuador cuenta con un crecimiento de población de 3,5%, que es el más alto de Latinoamérica, aunque se considera que este índice de crecimiento irá disminuyendo hasta la mitad dentro de una generación de 20 años. Esta tendencia mundial continuará hasta que se estabilice o rebaje gradualmente la población.



Proyectando esta visión en el próximo futuro, el Ecuador que en 1975 tenía una población de aproximadamente 6 millones, en el año 2 100 se estabilizará en una población entre 10 y 12 millones de habitantes.

El desarrollo de la composición de la población, considerando las edades, cuando se estabilice la población en el año 2 100, sería aproximadamente el siguiente.



1.2.2 Teniendo en cuenta que la mayor parte del incremento se realice dentro de los 20 años siguientes, el desarrollo de nuevas zonas de urbanización se efectuaría en los años 1980 - 1990, mientras estos nuevos núcleos deberán desarrollarse en el año 2 000.

Con una población de 12 millones, incluyendo 2 ciudades de 1,5 hasta 2 millones cada una, se necesita una redistribución de aproximadamente 8 millones de habitantes sobre el resto del país. De estos 8 - 9 millones aproximadamente, 2 - 3 millones vivirán en condiciones rurales y semi-rurales o en comunidades de las categorías I, II, III y IV, mientras los 6 millones de habitantes restantes serían redistribuidos de preferencia, en ciudades completas de la categoría VII, lo cual implica ría el desarrollo de 20 - 25 de estas ciudades intermedias para el Ecuador, en base a las ciudades existentes o núcleos completamente nuevos.

1.2.3 Tanto las antiguas como las nuevas ciudades van a necesitar un diseño que pueda ser adaptado al cambio gradual de la composición de la población.

Especialmente las nuevas ciudades necesitan absorber el crecimiento de la población, lo cual implica construcciones para muchas familias jóvenes y determina la cantidad de escuelas primarias necesarias.

En una segunda fase, estas escuelas primarias deben cambiar con otro des tino, por cuanto la siguiente generación no va a tener igual porcentaje de niños, aunque también es posible un aumento gradual de la población, a fin de mantener igual número de niños.

En una tercera fase va a ocurrir porcentualmente un envejecimiento de la población, primero en las ciudades antiguas y luego en las nuevas, y, por tanto, nuevamente las ciudades necesitarán una adaptación adecuada.

Con estas perspectivas es evidente que sería difícil establecer normas fijas para las necesidades de la educación, densidades por familia, etc., y es necesario mantener una cierta flexibilidad en los diseños de edificaciones, tanto comunitarias como individuales.

Para una población joven se necesitan muchas escuelas primarias y guarde rías. Estas últimas, muchas veces están localizadas en viviendas particulares. Con una población grande de edad intermedia, se necesita formación especializada y diversificada, incluyendo capacitación práctica, como también capacitación suplementaria para la gente que ya trabaja y que quiere especializarse.

Para una población de muchos ancianos, el uso de los espacios construidos sería también diferente. Por un lado, se exige la posibilidad de que las personas puedan agruparse, o espacios para actividades comunales; por otro, se necesitan también departamentos pequeños para familias reducidas.

1.2.4 A fin de estar capacitados para adaptar la mayoría de las construcciones a las diversas exigencias de la población, durante un tiempo largo, es necesario construir según una serie de requisitos mínimos, como altura interior libre mínima y ancho mínimo entre los elementos constructivos. Otra exigencia puede ser que la ubicación de tabiques pueda ser cambiada mientras las instalaciones no impidan una organización diferente del edificio.

El espacio mínimo por habitante sería alrededor de 7 a 9 m^2, área en la cual se puedan realizar diferentes funciones de la vivienda.

En cuanto se construya un sistema basado en el espacio mínimo de habitación, será necesario adoptar un sistema constructivo soportante abierto, en el cual se puedan colocar tabiques. También sería posible desarrollar otro sistema soportante que permita espacios abiertos más grandes.

1.2.5 Proyectando los datos de crecimiento de la población actual en for ma continua, se llegará a una estimación de 12,3 millones de habitantes en el año 1994, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (1977 marzo).

Mientras esta proyección sea mucha más alta que la del párrafo 1.2.1 anterior, es importante tomar ahora decisiones, a fin de alojar alrededor de 5-6 millones de habitantes más para el año 2 000, que los 6 millones de habitantes existentes en la actualidad.

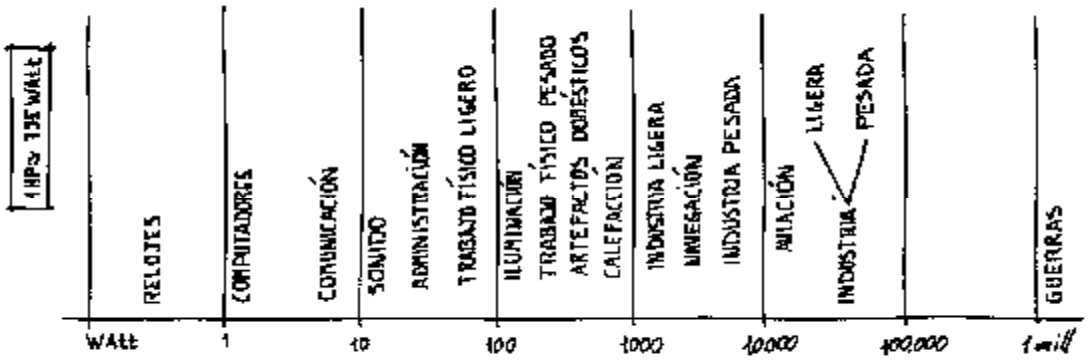
1.3 Energía.

1.3.1 La economía mundial se encuentra actualmente en la fase de mayor gasto de los recursos energéticos y de mayor desperdicio de materias primas, en lo que va de la existencia del hombre; pero, analizando las perslectivas mundiales, es evidente que estos gastos tienden a reducirse. Esta reducción se logra por la consiguiente escasez y aumento de precios de las materias primas y de la energía.

Actualmente no se trata de una reducción absoluta del consumo, sino más bien de una reducción per cápita de población, porque el aumento mencionado de la población produce un aumento continuo del consumo, en términos absolutos, hasta el año 2 100. Además, sería necesario establecer un mejor equilibrio entre los países y pueblos del mundo, lo cual exige una mayor participación de las actuales clases minoritarias en el sistema económico, que a su vez implica mayor uso de energía en términos absolutos, considerando la gran parte de la población afectada que vive en el mundo en desarrollo.

1.3.2 La escasez de energía tiene implicación directa sobre el uso del transporte motorizado, principal consumidor de energía per capita. El tipo de movimiento que consume la mayor parte de energía de tracción corresponde, en su mayor parte, al automóvil privado.

Como el resultado de esta situación, dentro de 50 a 100 años, el automóvil individual, como nosotros lo conocemos ahora, tiene que desaparecer, quedando únicamente el transporte público común, y para el uso individual, un medio de transporte barato de fuerza muscular o de consumo mínimo de energía, como una bicicleta, una motoneta, etc.



CONSUMO ENERGÍA PER-CÁPITA

El segundo gran elemento consumidor de energía es la calefacción y climatización del ambiente construido, preparación de comidas y calefacción del agua para uso doméstico en general.

Para el diseño urbano del futuro será necesario considerar seriamente los efectos del clima sobre el ambiente construido, porque ocurre actualmente que se deben utilizar, tanto refrigeración del aire como los calefactores eléctricos, para adaptar el clima interior, por el hecho de que las casas están mal construidas con respecto al clima, específicamente en lo que respecta al asoleamiento.

Para los climas fríos debe pensarse más en los aspectos de aislamiento térmico y en el uso del calor solar para la calefacción. En cambio, para los climas calientes, es necesario encontrar el equilibrio entre el asoleamiento directo mínimo y el suficiente ingreso de la luz diaria en la vivienda, a fin de evitar una calefacción indeseable.

1.3.3 Especialmente la calefacción eléctrica del agua para el consumo diario, que representa de 1/3 a 1/2 del consumo total de energía eléctrica doméstica, sería un asunto que se podría resolver fácilmente en Ecuador por medio de la calefacción solar directa. Especialmente en las regiones con clima tropical, el uso de la energía solar en forma directa o indirecta proporciona gran utilidad, y el desarrollo en esta tecnología sigue cada día más adelante.

Un autoabastecimiento parcial de las viviendas puede implicar una menor carga de la red de distribución por vivienda, lo cual haría que el mismo sistema de infraestructura eléctrica sirva a más gente o para un uso más diversificado.

La disminución del consumo doméstico percapita esta anticipada también por el nuevo desarrollo de focos de luz que con la misma luminosidad con sumen la mitad de la potencia, comparando con las lámparas incandescentes comunes del año 1978.

1.3.4 Otro aspecto del consumo grande de energía en una urbanización radica en la cantidad de agua potable necesaria para fines domésticos e industriales, o sea el gasto de agua potable para vaciar el inodoro o el uso de agua potable para lavar la ropa, regar los jardines y limpiar la casa.

Un primer paso a nivel urbano consistiría en la reutilización del agua de lavado para vaciar el inodoro o alternativamente utilizar otro sistema para el inodoro. Otra medida sería la instalación de una segunda red de agua limpia para uso industrial, hidrantes y uso doméstico, que exige menos tratamientos de purificación, mientras el agua potable sería verdaderamente potable según las más exigentes normas sobre el contenido bacteriológico, partículas en suspensión, etc.

Los dos procesos mencionados indican que sería posible aumentar la poblasión sin adaptaciones a la red de agua existente.

1.3.5 En cuanto a las grandes pérdidas de energía eléctrica, durante el transporte por medio de cables de alta y baja tensión, hay dos tipos de desarrollo previstos. Un desarrollo respecto al aislamiento y a la conductividad de los cables, lo cual puede implicar en que, por el peso de los cables de gran amperaje, sería necesario enterrarlos, que es lo más aconsejable para poblaciones densas.

El otro desarrollo consiste en producir las distancias entre la fuente de energía y el consumidor, lo cual requiere un mínimo de centrales eléctricas muy grandes y más centrales pequeñas. La distribución de fuentes de energía a su vez implicará la necesidad de desarrollar nuevas fuentes, como energía solar, energía geotérmica, hidroeléctrica, del viento, en base al gas de metano, etc. Especialmente las comunidades alejadas deben tener un autoabastecimiento de energía.

1.4 Contaminación.

1.4.1 Una duplicación de la población conlleva también una contaminación duplicada, y más que duplicada, se considera una mayor industrialización percápita.

El aspecto de la descontaminación constituye un elemento central en el desarrollo de las nuevas urbanizaciones. Es necesario localizar las industrias contaminantes en lugares en que se pueda darles un tratamiento común de descontaminación.

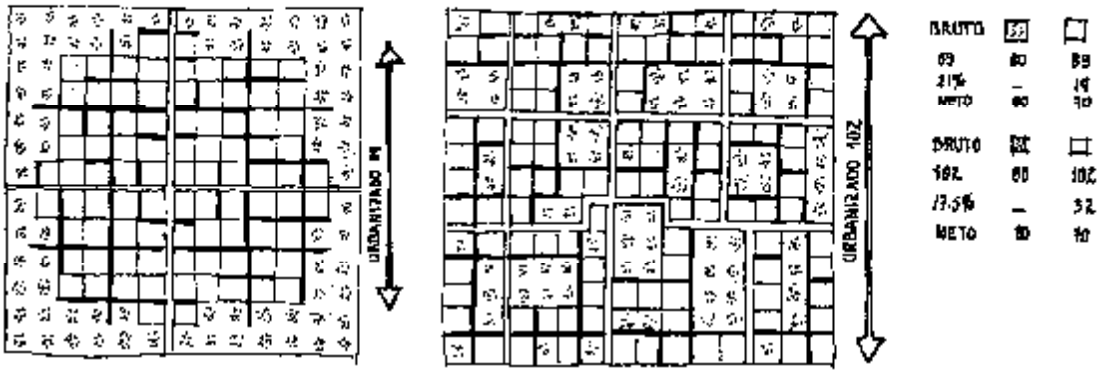
Las industrias, talleres y artesanías domésticas que no son contaminantes pueden estar integradas en el ambiente urbano.

1.4.2 Considerando la diferencia entre las cantidades de lluvia que pueden caer en las diversas regiones del país, sería aconsejable diseñar sistemas separados de desagüe en relación al sistema de tratamiento de purificación de aguas negras y otras.

Así, existen sistemas que tienen un mecanismo de desbordamiento cuando hay grandes cantidades de agua, debido a una precipitación fuerte y continua. Se considera que el agua que pasa por el desbordamiento tiene una contaminación tan diluida que no afecta la ecología del sistema receptor, como los ríos, etc. Es evidente que cada situación debe ser estudiada profundamente por cada sobreacción, considerando los aspectos regionales, antes de permitir un tipo de contaminación en el área.

1.4.3 La contaminación del aire exige igualmente gran atención, en cuanto a los gases de combustión dentro de la urbanización. Por esta razón, sería de considerar su extracción por medio de electricidad, sistema con el cual se puede dar un mejor tratamiento común a los contaminantes que se produzcan en la generación de electricidad.

Según los conceptos antiguos de urbanización, existía la idea de incorporar espacios verdes dentro de la urbanización para purificar el aire; pero, cuando se incorporan estas áreas en suficiente cantidad en la zona urbana, la misma se extiende desmesuradamente, produciéndose mayores problemas de tránsito, contaminación y mayor costo de infraestructura, suelo, etc. En el siguiente dibujo se ilustra este problema:



EFECTO DE LA URBANIZACION VERDE

Observando el gráfico anterior, es evidente que cuando se diseña una zona verde alrededor de las ciudades no se debe ir fuera de este límite o tratar de incorporar más áreas verdes, porque así se aumenta considerablemente la superficie urbanizada y el tránsito.

1.4.4 Un aspecto de la contaminación es el de la basura doméstica y la industrial, que deben ser recogidas regularmente y procesadas en áreas especiales. Con un aumento de los costos de materia prima, se prevé el desarrollo de un reciclaje de varios desechos, como los metales, el aluminio, el vidrio, plásticos, papel y tela.

La aplicación de este reciclaje en los aspectos urbanos incluye el desarrollo de un sistema de recolección de diversos materiales; y también a nivel de vivienda se necesitará un lugar en que se pueda guardar los desechos hasta que se acumulen cantidades suficientes para ser transportadas. También es necesaria una red vial adecuada para esta transportación a nivel doméstico.

1.4.5 El exceso de ruido, no solamente el provocado por el tránsito, si no también el ruido que viene de las casas vecinas, en línea directa o por contacto, es un elemento de contaminación que llegará a ser mucho más grave con el aumento de la densidad de población.

En las regiones climatológicas donde se necesita más ventilación natural, esta contaminación del ruido puede ser importante, y determinar una zonificación de las viviendas y edificios especiales frente a las vías de tránsito y dentro de las viviendas, con relación a los cuartos que exigen más tranquilidad.

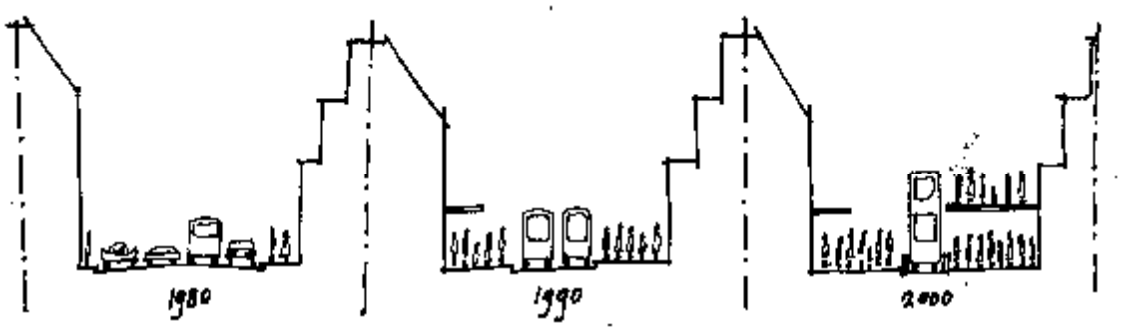
Para los edificios multifamiliares apartados o viviendas adosadas, el sonido de contacto también sería un elemento que se reglamentarla en las normas mínimas. Así mismo, se puede fijar un nivel máximo aceptable de ruido producido por aviones, escapes de motores, motocicletas, pitos, etc. En varias ciudades, incluso la ciudad de México, se prohíbe el uso del pito del carro dentro de la zona urbana.

1.5 Densidad.

1.5.1 En relación con las observaciones sobre energía y aumento de población, es evidente que en el futuro próximo no habrá todavía el transporte público masivo común; pero, por otra parte, se debe llegar a una densificación de la población para una ciudad en la cual el peatón tiene mucha mayor importancia y la mayoría de puntos de actividades diarias deben estar situadas dentro de una distancia de alcance peatonal. Así se llegará tal vez a la conclusión de que las ciudades construidas en la época anterior al automóvil, como por ejemplo, el Centro Histórico de Quito y los centros de antiguas ciudades de Europa, pueden ser los ejemplos básicos para las urbanizaciones del futuro próximo, porque estas ciudades fueron diseñadas en base a una economía de pocos recursos y de poco consumo de energía percápita.

1.5.2 Mientras estamos construyendo edificios y pasos a desnivel de hormigón armado, que pueden aguantar hasta el año 2 500 si no hay terremotos mayores, es casi seguro que, para las comunidades intermedias y grandes, las construcciones que se indican a continuación serán pronto obsoletas:

a) grandes jardines individuales, junto a las casas y dentro del perímetro urbano;
b) espacio o cintas de estacionamiento para automóviles individuales a lo largo de las calles públicas;
c) espacios verdes que están circunvalados por calles, o espacios verdes en la mitad de vías, para servir de separación de éstas;
d) sistemas de tránsito que permitan una interferencia entre el tránsito público común y el privado;
e) sistemas de tránsito vehicular que interfieran con los de tránsito peatonal;
f) viviendas que tienen solamente planta baja y garajes adyacentes;
g) edificios para estacionamiento de carros individuales del tipo que conocemos actualmente.

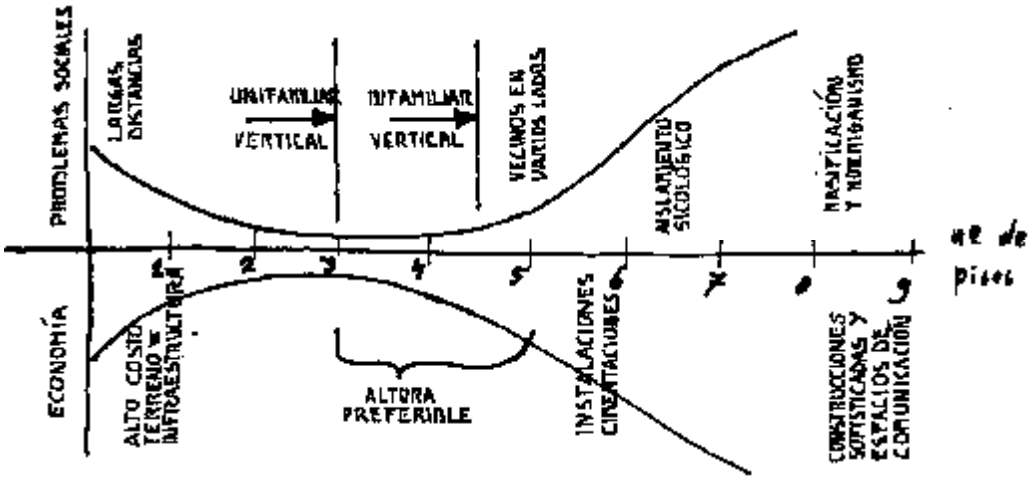


1.5.3 Un aspecto crítico en el desarrollo urbano constituye la altura de los edificios de viviendas; y es evidente que, con fines residenciales, no se obtiene mucho beneficio con edificios de más de 5-6 pisos, por el hecho la construcción es mucho más cara y la infraestructura más compleja, mientras que los problemas sociales se complican y aumentan con la altura de los edificios.

Actualmente, muchas personas que entran en las urbanizaciones nuevas de Quito y Guayaquil provienen de regiones rurales y semirurales, y tienen una gran resistencia para vivir en departamentos que no tienen relación directa con el suelo; es necesario realizar una primera etapa con suficientes viviendas en la planta baja, primer piso, y unas pocas en el segundo piso.

Luego de una generación habrá una adaptación de la población de origen rural al ambiente urbano y las viviendas de 4 a 5 pisos promedio serán aceptadas generalmente, con lo cual se puede conseguir una variedad de tipos de habitaciones, incluyendo las de planta baja con extensión al jardín o locales comerciales al lado de la calle.

Comparando los problemas sociales y los costos de construcción se observa que las viviendas unifamiliares y bifamiliares tienen menores problemas sociales, mientras que la vivienda de 4 a 5 pisos tienen las ventajas de un menor costo de suelo por unidad en combinación con una construcción relativamente barata.



1.5.4 La investigación de densidades de Quito -1974- muestra que dentro del sector antiguo de la ciudad, que tiene edificios con planta alta, hay densidades no mayores a 350 habitantes por hectárea, lo cual se debe a la gran cantidad de locales comerciales en las plantas bajas de estos edificios, como también a la existencia de oficinas en la primera planta. Los lotes vacíos dentro de esta área están utilizados como estacionamientos de automóviles.

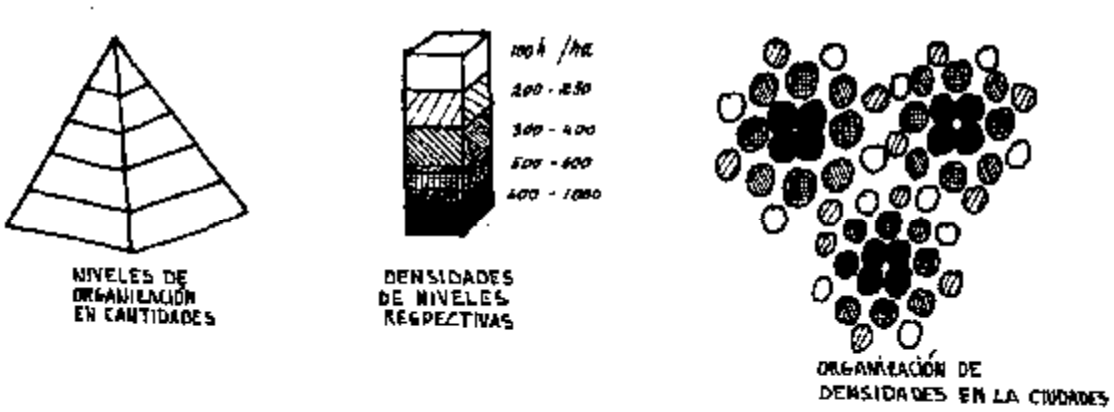
Otras partes de la ciudad tienen densidades habitacionales de alrededor de 100 habitantes por hectárea, mientras se podría alojar como promedio mínimo 400 a 500 habitantes/hectárea, en terreno plano, y 150 a 250 habitantes/hectárea, en terreno inclinado. La consecuencia de este calculo sería que la población de Quito puede triplicarse sin aumento del perímetro urbano.

Los efectos en el transito urbano serán grandes con tal aumento, especialmente en lugares que ya tienen una cierta congestión.

Dentro del proceso de la densificación urbana, debe resolverse, en primer lugar, el problema del tránsito y movimiento público, tanto mediante reorganización del transporte público común como también con una descentralización comercial y de actividades laborales.

1.5.5 Aumentando la densidad poblacional, es posible reducir las distancias de movimiento, en cuanto se desarrollen nuevos centros comerciales y comunales, y cuando se sepa integrar las industrias no contaminantes dentro de las áreas habitacionales. Otra condición es que la gente esté dispuesta a caminar hasta el sector donde se encuentra el trabajo. Este aspecto último exige un ordenamiento urbano en el cual existan diferentes clases de habitaciones, pero todas de un estándar mínimo de calidad.

Cuando se considera que la cantidad de viviendas de baja densidad se relaciona con la organización piramidal de la empresa, las superficies de los varios tipos de densidades serían aproximadamente iguales y estarían ordenadas en forma concéntrica dentro de la aglomeración urbana.



1.6 Tránsito urbano.

1.6.1 La densidad habitacional a su vez tiene relación con el medio de transporte. El tránsito peatonal permite una mayor densidad y sería el modo de transporte adecuado a la densidad habitacional máxima.

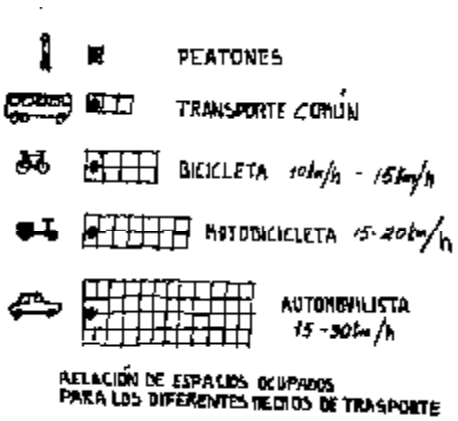
El espacio necesario para que una persona pueda viajar en bus o en tren urbano es 3 a 4 veces mayor que el que usa el peatón, porque se necesita espacio adicional para la circulación, salidas, entradas y estacionamientos de buses y trenes.

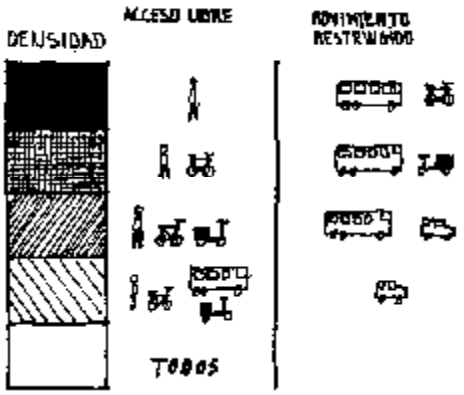
El espacio para bicicletas es aproximadamente 8 veces mayor, por el mismo efecto del espacio necesario para la circulación.

El espacio para el transporte en automóvil, con un promedio de 2 personas por vehículo, es de 40 hasta 50 veces el del peatón, también en razón de la circulación, estacionamiento, etc.

Por tanto, el uso de los diferentes tipos de transporte debe estar en relación con la densidad poblacional, es decir, dentro de las edificaciones, solamente debe permitirse tránsito peatonal. Para la más alta densidad, únicamente debe permitirse transporte público colectivo y transito peatonal. Para alta densidad, transporte público colectivo, tránsito peatonal y en bicicletas, etc.

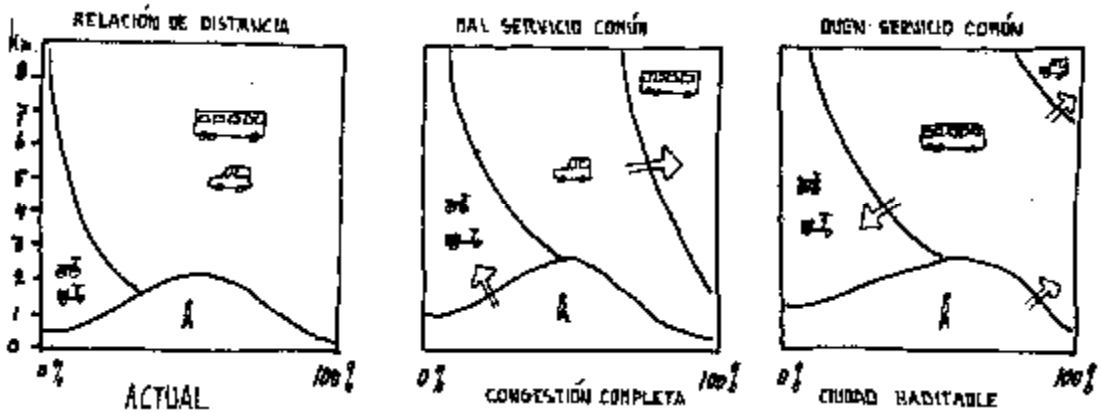
En media densidad pueden permitirse motocicletas, mientras en las densidades bajas puede permitirse únicamente la circulación libre de automóviles individuales.





Tal distribución de transito implica que en cada nivel de cambio de densidad exista también un cambio de uso de vehículos individuales motorizados, mientras los elementos de transporte que ocupan el menor espacio por persona pueden penetrar hasta los centros de densidad alta.

1.6.2 La densidad del número de viviendas o habitantes por hectárea tiene una influencia directa sobre la intensidad del transito, por el hecho de que la distancia que una persona puede andar a pie es limitada, y para distancias mayores, el peatón debe buscar otros medios de transporte. Con cierto desarrollo en la calidad del transporte público colectivo, se pueden esperar las dos proyecciones siguientes para el futuro.

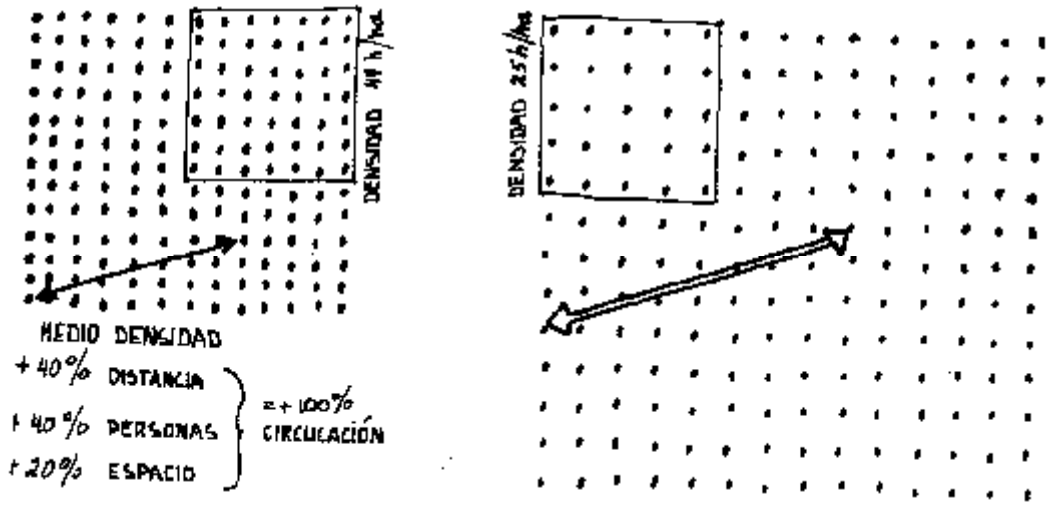


1.6.3 Tomando en cuenta que la distancia que puede recorrer un peatón es de 300 a 500 m, se puede reducir todo tránsito motorizado particular en un área determinada, siempre que los sistemas de tránsito público tengan puntos de estacionamiento dentro del perímetro de esta área.

Mientras más actividades pueda hacer el peatón dentro de este perímetro, utilizará menos el transporte público común.

En cambio, mientras más grandes son las distancias entre las varias actividades que debe desempeñar un ciudadano, tiene mayor necesidad de utilizar transporte mecanizado. Para acortar el tiempo, el peatón busca también un medio de transporte más veloz, que a su vez exige más área de circulación con relación al área de transito peatonal. Así se puede ver que, cuando se toma la mitad de la densidad habitacional, la distancia entre dos lugares en la ciudad aumenta con un factor √2, o sea, en un 40%. Sobre este aumento de 40% en las distancias que deben recorrerse, hay también un 40% más de gente que utiliza transporte motorizado en vez de caminar. Así mismo, la gente que quiere llegar más rápido al sitio de destino consume aproximadamente un 20% más de espacio de circulación.

Por consiguiente, la circulación con media densidad aumenta aproximadamente en 100%



1.6.4 En términos de economía de energía, el transito peatonal es el más económico y según este sistema se construyeron las ciudades del siglo XVIII. La distancia máxima de un lugar extremo hasta el centro se establecía en relación a un tiempo de aproximadamente 20 minutos, es decir, para andar aproximadamente 2 km.

La superficie de este tipo de ciudad es de alrededor de 10 a 15 km^2, con una densidad promedio de 400 habitantes/hectárea, de donde resulta que la ciudad tiene de 400 000 a 600 000 habitantes.

A fin de evitar transporte de pasajeros, materiales, etc., es necesario repartir esta cantidad de gente en grupos de habitantes, que sean suficientemente grandes para justificar servicios especiales para las necesidades diarias dentro del barrio, es decir, dentro de una distancia de 10 minutos a pie, o a 0,5 hasta 1 km. La superficie de estos barrios sería aproximadamente 100-200 ha. Tales barrios, por tanto, tienen de 40 000 a 80 000 habitantes con una densidad de 400 hab/ha, o 30 000 a 60 000 habitantes con densidad promedio de 300 hab/ha. (ver también el párrafo 1.1.4).

Con sistemas de transporte público se puede tener una estación por cada 5 min de camino, o 300-400 en calles, lo que significa una región de 30-40 ha., que contiene de 10 000 a 15 000 habitantes, la cual tiene la mayoría de servicios locales, mientras se utiliza el transporte público para llegar a las otras regiones con servicios más especializados.

1.7 Resumen.

En los párrafos anteriores se han indicado algunos problemas de la expansión urbana para el futuro, y es evidente que lo que vamos a construir ahora no debe interferir con los objetivos a largo plazo.

A fin de evitar tal interferencia, se establece en los capítulos siguientes una serie de medidas y requisitos para el próximo desarrollo urbano del Ecuador de hoy.

CAPITULO 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 Proyectos nuevos y de renovación.

El desarrollo de un nuevo proyecto urbano debe estar en relación con los planes nacionales, regionales y locales en los diversos niveles de situación existente, preferencias de desarrollo, posibilidades de trabajo, recursos de servicios y comunicaciones.

La investigación socio-económica, histórica y del propio ambiente es un aspecto que no se tratará de analizar en este documento. Además, se pueden reconocer principalmente dos tipos de proyectos:

a) proyectos nuevos,

b) proyectos de renovación.

Para los proyectos nuevos, se consideran todas las extensiones urbanas en regiones que no han sido urbanizadas anteriormente, o las reconstrucciones totales de barrios de tugurios, en los que la renovación no guardará nada de la construcción o infraestructura antigua.

Para los proyectos de renovación se guardaran ciertos elementos de la infraestructura, así como de las edificaciones.

2.2 Datos importantes.

Ambos tipos de extensiones urbanas tienen relación con los barrios o núcleos existentes. Para los proyectos nuevos, los proyectos de renovación y las urbanizaciones existentes, las características deben ser analizadas profundamente, por lo cual en la investigación deben constar por lo menos los siguientes datos:

Nombre o código, que corresponde al barrio, en la nomenclatura que van a utilizar para 1 a identificación. Los barrios grandes se pueden subdividir en núcleos según el funcionamiento urbano.

Fecha, mes y año; de los datos tomados de la urbanización particular en estudio. La fecha es un dato esencial, puesto que las características de una urbanización evolucionan continuamente. En cuanto la evolución reciente es significativa en relación a los estudios, es importante mencionar tal evolución y las causas socio-económicas de la misma.

Localización: indica la ubicación de la urbanización con relación a los otros barrios; localidades y dentro de la región total. En esta localización se indicará si la urbanización está ubicada dentro o fuera del perímetro urbano y la relación con el plan regulador.

Superficie: las características de la superficie, incluyendo las indicaciones de topografía, como inclinaciones del terreno, altitudes, características geológicas, resistencia de suelos a diferentes niveles, actividad sísmica en la zona.

Dentro de las especificaciones de superficie se indicarán también las lotizaciones existentes o planificadas.

Población, incluyendo las densidades por sector, núcleo y barrio, composición familiar, utilización de lotes dentro de la urbanización en estudio.

Tendencias de desarrollo de la población, y fuentes de trabajo y ocupación, incluyendo las distancias de viajes diarios.

Infraestructura vial, especificando los varios tipos de vías, como tránsito comunal público, tránsito privado y peatonales, incluyendo la nomenclatura para la numeración de los edificios en este sistema vial.

Infraestructura de desagüe, sistemas individuales o conjuntos de eliminación de aguas negras, aguas de lluvias y aguas servidas industriales y la localización de plantas de tratamiento, purificación y regreso al sistema general de la ecología.

Agua purificada, Sistemas de infraestructura del agua potable y agua limpia, red de hidrantes, puntos de almacenajes, llaves de seguridad, plantas de tratamiento, puntos de bombeo.

Energía eléctrica, alta y baja tensión, bifásica, trifásica, alumbrado público, instalaciones domiciliarias.

Comunicación, sistema de distribución de teléfonos privados y públicos, sistemas de antenas centrales, y distribución y organización de correos.

Recolección pública, sistemas de recolección de basuras, limpieza general, reciclaje de materias primas.

Educación, cantidad, diversificación y niveles de educación pública y privada, incluyendo guarderías, formación, postgrado, alfabetización, etc.

Salud, Tipos y variedad de servicios con relación a la salud pública, in cluyendo gabinetes médicos, clínicas privadas, servicios de control de higiene, etc.

Recreación, todos los elementos socio-culturales y de deportes, posiciones y capacidades de locales y espacios comunales, incluyendo edificios para el culto.

Comercio e industria, la zonificación de tiendas pequeñas y grandes, mercados y otras edificaciones, tiene relación directa con el consumidor y el productor.

Administración, actividades del Municipio, Gobierno y de servicios comunales, cuando no sean parte de los elementos mencionados anteriormente.

2.3 Datos adicionales para la renovación.

Para proyectos de renovación urbana, existen otros elementos más que es necesario analizarlo, por ejemplo: los ingresos individuales o familiares, situación habitacional por familia y sector, calidad de edificaciones y posibilidad de hacer renovaciones, economía de una renovación de los sistemas de infraestructura, nivel de participación de los habitantes o del gobierno en la realización de la renovación, etc.

Los barrios sujetos a una renovación urbana pueden ser adaptados a los requisitos establecidos para las-nuevas urbanizaciones. Mientras los objetivos finales no cambien, no se darán regulaciones especiales para las renovaciones y el texto seguirá hablando sobre nuevas urbanizaciones, en cuanto no se especifique algo diferente.

2.4 Etapas en urbanizaciones nuevas.

Cada nueva urbanización tiene una serie de etapas consecutivas y cuando se estimule el desarrollo de la vivienda primaria, para que los habitantes puedan vivir lo más pronto posible en las viviendas, es lógico que algunos elementos de infraestructura no estén terminados durante la primera ocupación.

El hecho de vender lotes o viviendas a los habitantes implica un ingreso importante de fondos financieros, mientras no se ha invertido todo el capital en la infraestructura, y se puede financiar la terminación de la misma con los fondos así obtenidos.

En cambio, cuando se termina primero la infraestructura básica se necesitan más fondos para la inversión y también más fondos para amortizar los intereses del capital.

Los diferentes elementos de la infraestructura tienen niveles de importancia para los habitantes y según estos niveles debe desarrollarse ésta, hasta constituir la estructura completa. En base a las investigaciones hechas en Colombia en 1974, se han determinado las siguientes prioridades.

1. Agua potable a domicilio (primeras piletas comunales).
2. Alcantarillado de aguas negras.
3. Energía eléctrica a domicilio.
4. Alumbrado público.
5. Vías de acceso peatonal y vehicular.
6. Alcantarillado de agua lluvia.
7. Teléfonos a domicilio.

Igualmente hay prioridades para los servicios y equipamientos comunitarios dentro de una urbanización.

1. Buen servicio de escuelas.
2. Buen servicio de buses para la urbanización.
3. Buen servicio de puestos de salud.
4. Buen servicio de tiendas de artículos diarios.

S Buen servicio de recolección de basura.

6. Facilidades de recreación y deporte.
7. Buen servicio de vigilancia.
8. Facilidades para actividades socio-culturales.
9. Buena nomenclatura de direcciones.
10. Servicios religiosos.

Cuando es necesario adaptar un tipo de infraestructura o servicio a otro, es importante que se adapte siempre el servicio con un número de prioridad alto, hasta un servicio con número bajo, dentro de los niveles indicados anteriormente.

Es posible que la evaluación de varios niveles cambie con el tiempo, según los cambios socio-económicos de la población.

Por ejemplo: con mayor costo de transporte, el servicio de buses va en facilidades de recreación y socio-culturales; con mejores lugares para conservar los alimentos o cambiando el sistema de distribución, puede reducir la necesidad de tiendas locales, etc.

2.5 Tiempo de funcionamiento económico.

El tiempo de funcionamiento de los diferentes elementos de una urbanización es diferente por cada tipo de estructura o infraestructura y también sería diferente en base al modo de realización de la estructura. Muchas veces se construyen barrios con carácter temporal, o sea 3-5 años, pero resulta que físicamente son construcciones permanentes, porque existen aún después de unos 30 años. En cambio, se construyen estructuras permanentes, como algunas obras viales, que dentro de diez años son obsoletas y deben destruirse a un costo muy alto. Es evidente que la primera situación tiene ventajas y desventajas, pero, en la segunda, las desventajas son mayores.

Las edificaciones e infraestructuras que tienen un carácter permanente deben cumplir con los planes de desarrollo a largo plazo, o tener tanta flexibilidad que puedan ser adaptadas con el tiempo.

Cuando la realización de una infraestructura completa sea inaplicable al desarrollo de la urbanización, se recomienda hacerla en etapas. Según las tecnologías y el desarrollo previsto, se pueden fijar las siguientes etapas para los elementos respectivos.

2.5.1 Obras permanentes y edificaciones de hormigón armado o estructuras ciclópeas en etapas consecutivas que se desarrollan en 10 años desde su comienzo. Es decir, la última etapa de la construcción debe estar empezando dentro de los 10 años posteriores al comienzo de la misma etapa; el mismo período es de responsabilidad civil sobre las construcciones de carácter permanente. Cuando se quiere realizar otra etapa de construcción, sobre una construcción existente que no fue diseñada para esta segunda etapa, o cuando han pasado más de 10 años desde la terminación, sería necesario hacer nuevos estudios de todo el conjunto, según los últimos conocímientos de construcción sismo-resistente y códigos o leyes de construcción urbana.

2.5.2 *Agua potable o limpia a domicilio*. Según las posibilidades de desarrollo de la infraestructura, se puede escoger entre los siguientes tiempos de funcionamiento, según el caso.

Nuevos servicios y tuberías principales de red y tanques de almacenamiento público	min. 50 años
Aplicaciones de nuevos servicios y tuberías secundarías de red:	mín. 30 años
Conexiones domiciliarias y tanques de almacenamiento doméstico:	mín. 30 años
Obras temporales o de emergencia:	aproximadamente 10 años

Además, se pueden desarrollar las siguientes etapas:

ETAPA 1.

Dotación promedio mínimo diario o cantidad mínima de habitabilidad 40-50 1/hab. Para climas calientes, se considera una dotación de 10-20% mayor que para climas templados.

Pilas y grifos comunales para conjuntos de viviendas, mín 1 pila/4 ha (mín. 6 grifos). Distancia máxima vivienda-pila 100 m. Capacidad mín 1 ℓ/seg., para cada 100 vivienda/ha ó 500 habitantes/ha. El suministro de agua es gratuito.

ETAPA 2.

Dotación promedio futuro de 150-200 ℓ//hab. diario.

Conexiones domiciliarias con presión máxima 10 metros de agua = 100 hPa. Limitación de entrada de agua a las casas por medio de un diafragma con diámetro determinado. Instalaciones con tanque de almacenaje intermedio para horas de alta demanda.

Tarifa fija por cada habitación. Densidad promedio: 1 000 hab/ha. Suministro máximo 200 m^3 /ha y por día.

ETAPA 3 o ETAPA 2 CON RED DOBLE

Dotación promedio futuro 300-400 ℓ//hab. diario.

Dotación a locales comerciales, industriales y públicos basado en una densidad habitacional de 500-1 000 hab/ha. Presión permanente entre 100 kPa y 200 kPa en la vivienda.

El suministro total por ha para la etapa 2 con 1000/ha es igual al de la etapa 3 con 500 hab/ha, pudiendo permanecer el mismo sistema de dotación de agua.

En cuanto se deba desarrollar el suministro de agua hasta la etapa 3 y para 1 000 hab/ha, también se puede doblar la etapa 2 con una igual red de agua potable, agua industrial o agua limpia. Esta segunda red debe asegurar un abastecimiento adecuado a los hidrantes.

El cálculo de los diámetros de las tuberías, bombas y sistemas de tanques de almacenamiento público esta en función de la dotación promedio futura calculada.

a) Consumo máximo diario 150% del consumo medio futuro.

b) Consumo máximo horario 150-200% del consumo medio futuro. El valor de 200% es para barrios que son principalmente de carácter residencial, porque estos barrios son más sujetos a fluctuaciones.

c) Para ciudades que no tienen tanques de almacenaje público, el sistema total debe estar diseñado a un consumo máximo diario de 200% del consumo medio futuro.

d) En las ciudades de clima cálido con estaciones lluviosas y épocas de tiempo seco bien definidas, se deben tomar los más altos valores para el cálculo del sistema total.

e) El volumen del almacenamiento sería 50% del volumen del consumo diario promedio de toda la población.

agua	**1^0 etapa**	**2^0 etapa**	**etapa 2 a**	**etapa 3**
dotación diaria	40-50 ℓ//hab	150-200 ℓ//hab	300-400 ℓ//hab	300-400 ℓ//hab
estructura	1 pila /4 ha 6 grifos	domicilio presión 100 kPa	Domicilio presión 100 kPa-200 kPa	Domicilio presión 100 kPa -200 kPa
capacidad	1 ℓ//s cada 500 hab/ha	max 200 m^3 /ha max 1 000 hab/ha	comercial + industrial, promedio 500 hab/ha	comercial-industrial. 1 000 hab/ha
observ.	gratuito dist max 100 m	tarifa fija por habitación, uso de diafragma	medidores y consumo libre hidrantes	medidores y consumo libre Red doble, hidrantes

2.5.3 *Alcantarillado.* Para las etapas de desarrollo del alcantarillado, puede considerarse lo siguiente:

a) Sistema combinado que recolecta en una misma red de tuberías tanto aguas servidas como aguas de lluvias.

b) Sistema separado que a su vez comprende el sistema de alcantarillado sanitario para recoger únicamente aguas servidas y el sistema de alcantarillado fluvial para recoger únicamente aguas lluvias y superficiales.

c) Sistema mixto que consiste en proyectar un sistema separado para una zona de población o industria y un sistema combinado para otra zona.

Los tiempos de funcionamiento económico mínimo serían los siguientes:

TIPO DEL SISTEMA	AÑOS
- Sistemas de alcantarillado fluvial para zonas rurales o zonas urbanas con más del 50% del terreno sin calles, construcción o pavimento.	20-30
- Sistemas de alcantarillado fluvial para zonas urbanas que están diseñadas a una captación de 80-90% de la máxima precipitación, colectores, interceptores, descargas.	100
- Colectores laterales, subcolectores mayores de 0,40 m diámetro	200
- Subcolectores con diámetro hasta 0,40 m diámetro	100
- Puntos de captación y conexiones hasta colectores y subcolectores	20
- Sistemas de bombeo, obras de ingeniería.	100
- Sistemas de bombeo, equipos y maquinarias	100
- Sistemas de tratamiento de aguas fluviales	20
- Sistemas principales de alcantarillado de aguas servidas	40-50
- Sistemas secundarios para aguas servidas	40-50
- Conexiones domésticas	20-30
- Sistemas de tratamiento de aguas servidas o industriales	20

El tiempo de funcionamiento económico de sistemas de captación de aguas fluviales tiene un tiempo mucho mayor que los sistemas para las aguas servidas porque se considera que dentro de la época de una generación van a efectuarse cambios importantes con respecto a la captación y tratamiento de aguas servidas domésticas, mientras las características climatológicas no cambien significativamente.

Por razón de los cambios de pavimentación de las calles, son frecuentes los sistemas de captación y las conexiones hasta los colectores y subcolectores. Su vida económica de funcionamiento no puede ser mayor de 20 años .

Alcantarillado fluvial con canales abiertos	Alcantarillado fluvial subterreno	Sistema combinado lluvia y sanitario	Sistema mixto	Sistema separado entre lluvia, sanitaria e industrial.
Pozos secos, pozos individuales, pozos sépticos con drenaje	Área pavimentada, desbordea-miento para lluvias fuertes	Pozos sépticos. Desbordamiento para lluvias fuertes	Separación para áreas industriales con desechos especiales	Separación total. Posibilidad de uso de sistemas diferentes.
Tratamiento individual. Producción gas de metano escala pequeña	Tratamiento de sedimentos	Tratamiento de sólidos Producción gas escala comunal	Tratamientos separados de líquidos y sólidos	Tratamientos especiales por cada sistema. Posible con alta densidad y alto uso de agua (min. 100 hab/d.)

2.5.4 *Energía eléctrica*. El suministro de electricidad a veces se expresa en una cantidad de kw por lote, pero mientras la intensificación de la construcción por lote va a aumentar y con ésta la cantidad de usuarios, es mejor indicar el consumo eléctrico con relación a la superficie total del lote construido o por habitante.

En el ámbito de vivienda, una gran parte de la energía eléctrica esta consumida por la calefacción del agua, y especialmente en regiones con un buen asoleamiento, la calefacción de agua se puede hacer directamente con equipos que se están desarrollando con rapidez en la actualidad.

También hay un gran incremento de lámparas eléctricas que van a producir cada vez un mayor rendimiento de luz con relación al consumo de electricidad. Para consumo incidental de artefactos domésticos eléctricos se considera mínima una salida de 200 w; para una máquina de lavar o cocina eléctrica, que sería utilizada alternativamente, y la posibilidad de conectar otros equipos, hasta 500 W. La carga máxima de la vivienda sería la combinación de la cocina eléctrica y la iluminación durante las prime ras horas de la noche o sea máximo entre 4 000 W y 5 000 W, lo cual corresponde a un consumo de 700-1000 W por habitante. Cuando no se utiliza una cocina eléctrica, éstos máximos son, por vivienda: 1000 W, y por habitante, 200-300 W.

Consumo máximo conexiones a las viviendas	**Consumo máximo promedio sin uso de cocinas eléctricas**	**Consumo promedio máximo de un barrio con 25% de cocinas eléctricas.**
4 400 W/viv. 20 A x 220 V 40 A x 110 V	1 100 W/viv. 5 A x 220 V 10 A x 110 V	2 200 W/viv. 10 A x 220 V 20 A x 110 V

Según la densidad habitacional, se elegirá entre los siguientes sistemas

a) densidad baja hasta 250 hab/ha; alta tensión subterránea. Alumbrado público y electricidad doméstica por cables suspendidos al exterior;

b) densidad media hasta 500 hab/ha; alta tensión y electricidad doméstica subterránea, alumbrado y electricidad públicos por medio de cables suspendidos al exterior;

c) densidad alta, más de 500 hab/ha; todos los cables de corriente eléctrica subterráneos. La duración del funcionamiento económico del sistema de alimentación de electricidad sería: para sistemas subterráneos, 40-50 años, para sistemas de cables suspendidos exteriores y conexiones domésticas, 20 años.

Se pueden considerar 3 etapas de desarrollo hasta el nivel de 2 200 W/viv promedio.

a) Etapa elemental.- Alumbrado público únicamente densidad hasta 80 viv/ha consumo, 440 W/viv. Monofásica tetrafilar 220/110 V consumo; 220 W/viv.- Total 660 W/viv.

b) Etapa intermedia.- Combinación alimentación, alumbrado público con electricidad doméstica. Trifásica-pentafilar 220/110 V con 1100 W/viv

c) Etapa final.- Alumbrado y electricidad pública-trifásica-pentafilar 220/110 V con las posibilidades de cortar sectores especiales o una parte del alumbrado público - manteniendo servicios especiales.

Electricidad doméstica y comercial por cable subterráneo 220/110 V. Trifásica-pentafilar 2 200 W/viv. Depende de la densidad, si uno o ambos cables son subterráneos. También el sistema de la alimentación del público debe tener las posibilidades de cortar parte del suministro, en caso de calamidad o escasez.

2.5.5 *Sistema de teléfonos y comunicación*. Con un mayor costo del trans porte, el uso de comunicaciones telefónicas sería más frecuente y se debe considerar que, dentro de un período corto, cada vivienda exige una conexión propia. Como la red pública es parte de la red principal, las reservas para todas las instalaciones deben hacerse desde el comienzo.

Por esta razón se reconocen dos etapas:

a) etapa provisional: teléfonos públicos y privados, conexiones aéreas, utilizando los postes de alumbrado público;

b) etapa final con una red que permita conexiones a todas las viviendas (1000/ha) con cables subterráneos.

Para las multifamiliares y las viviendas de media y alta densidad se debe proveer el desarrollo de sistemas centrales de antenas para TV y radio, siempre y cuando se trate de estructuras de conjuntos residenciales de hormigón armado o de estructuras metálicas para evitar efecto de caja de Faradín. También deben hacerse antenas centrales, cuando las urbanizaciones nuevas estén cubiertas por la proyección de otras edificaciones de montañas.

2.5.6 *Sistema vial.* Las etapas para el desarrollo del sistema vial están determinadas por el desarrollo de sistemas de alcantarillado, eléctrico, suministro de agua, etc., y el pavimento definitivo siempre debe hacerse después de colocar todos los canales, cables, tuberías, etc., incluyendo las conexiones domiciliarias.

Cuando no se pueden hacer las conexiones domiciliarias, pero se necesitan acabados de la superficie para el tránsito, los canales y tuberías deben estar bajo las aceras o se deben llevar puntos intermedios de conexión hasta bajo las aceras, a fin de facilitar conexiones futuras posteriores a la colocación del pavimento principal.

El tiempo de funcionamiento económico del pavimento de calles urbanas no necesita ser mayor de 20-25 años, porque se considera que, en el lapso de una generación, habrá cambios importantes en el tipo y densidad de transportación urbana, los que exigen un reordenamiento de las superficies respectivas.

Para el tiempo de funcionamiento económico de edificaciones para la infraestructura vial hay dos posibilidades:

a) aproximadamente 20-30 años, que consisten en elementos constructivos prefabricados, desarmables y transportables a bajo costo;

b) 100 años y más para las edificaciones que no tienen el carácter de desarmables;

c) máximo 5 años para estructuras temporales o de emergencia, que sirven como soluciones intermedias hasta que se completen las estructuras definitivas.

Las etapas principales de desarrollo para la infraestructura vial serían las siguientes:

a) Refuerzo y aumento de la resistencia del suelo para el sistema vial principal, que sirve para el transporte de materiales de construcción. Este sistema vial coincide con la red del sistema de transporte común público.

El sistema de red de alcantarillado principal no debe ubicarse bajo el sistema de transporte público común en las vías de primera categoría.

b) Pavimentación del sistema vial de transporte público.
c) Pavimentación del sistema vial secundario, público comercial y peatonal.

d) Pavimentación del sistema vial terciario y de los estacionamientos.

El método constructivo de las aceras y sistema vial temporal debe hacer se de tal modo que su levantamiento sea económico, sin mayor pérdida de materiales de construcción, a fin de economizar las conexiones individuales a las viviendas o lotes, y el mantenimiento de los sistemas.

NIVELES DE ACABADOS.

	1	**2**	**3**	**4**
A	Vías primarias aumenta resistencia del suelo. Construcción base	Vías primarias adoquines sobre base	Vías primarias acabados permanentes	Sistemas de transporte rápido
B	Vías secundarias. Construcción base	Vías secundarias. Utilización adoquines	Vías secundarias. Construcción aceras, parqueamientos de adoquines	Vías secundarias. Acabados permanentes para ares de transito y áreas peatonales.
C	----------	Vías terciarias. Construcción base y adoquines	Vías peatonales adoquines. Parques, etc.	Revisión y acabados de las superficies de vías terciarias. Plazas de juego.

2.5.7 *Recolección de basuras*. De acuerdo con la densidad habitacional y el nivel de desarrollo, se consideran las siguientes etapas:

a) Recipiente central para un gran grupo de viviendas bajo densidad inicial, que sirve a un área máx. de 4 ha. Servicio de recolección diario.

b) Recipiente central para pequeños grupos de viviendas, edificios públicos y otros centros comerciales, que sirve a un área de máx. 0,5 ha y con un servicio de recolección cada día o cada dos días.

c) Recipiente central para un conjunto pequeño de edificios y con una recolección una vez por semana.

d) El sistema tipo c), con aumento de recolectores comunales para desechos específicos, como papel, plásticos, metales, vidrio, etc., con recolección periódica.

El tiempo del funcionamiento económico de los equipos de recolección de basuras depende del tipo de edificación en la que se instalan tales equipos y los desarrollos en el reciclaje de desechos.

2.6 Urbanizaciones completas y habitables.

En la elaboración de etapas consecutivas para el desarrollo de varios elementos de la infraestructura se puede observar que se proponen desarrollos contrarios a la secuencia mencionada en el párrafo 2.4. Esta contradicción se debe al carácter de la infraestructura y su posición en el tramo vial.

Según los recursos económicos, sería posible desarrollar las infraestructuras en menos etapas hasta su forma final, correspondiente a la densidad y al tiempo que pase entre la instalación de la población inicial y la población definitiva.

Todos los desarrollos urbanos deben dejar libertad para el cambio de ac tividades, hasta que la población tenga una heterogeneidad y una composición de edades apropiada significativamente para una población estable con un crecimiento cero. A fin de evitar muchas urbanizaciones incompletas, es recomendable desarrollar los barrios lo más rápido posible has ta obtener la densidad y uso planificados.

Por esta misma razón, es importante que se trate de densificar primeramente las zonas que tienen densidades muy bajas, que tienen muchos vacíos urbanos o que de otra manera están incompletos.

Junto al desarrollo de nuevas ciudades, los programas de renovación física de las partes antiguas son muy importantes para mantener los centros vivos de las ciudades y con una calidad adecuada.

Las experiencias han demostrado que tal vez sería más barato derrocar sectores con construcciones viejas que hacer las renovaciones, pero los nuevos proyectos no siempre reemplazan el carácter histórico y cultural de los núcleos antiguos. El proceso de densificación de barrios existentes, así como la renovación técnica y sanitaria de edificaciones antiguas, exigen más atención, a fin de llegar a todos los niveles con urbanizaciones completas y habitables.

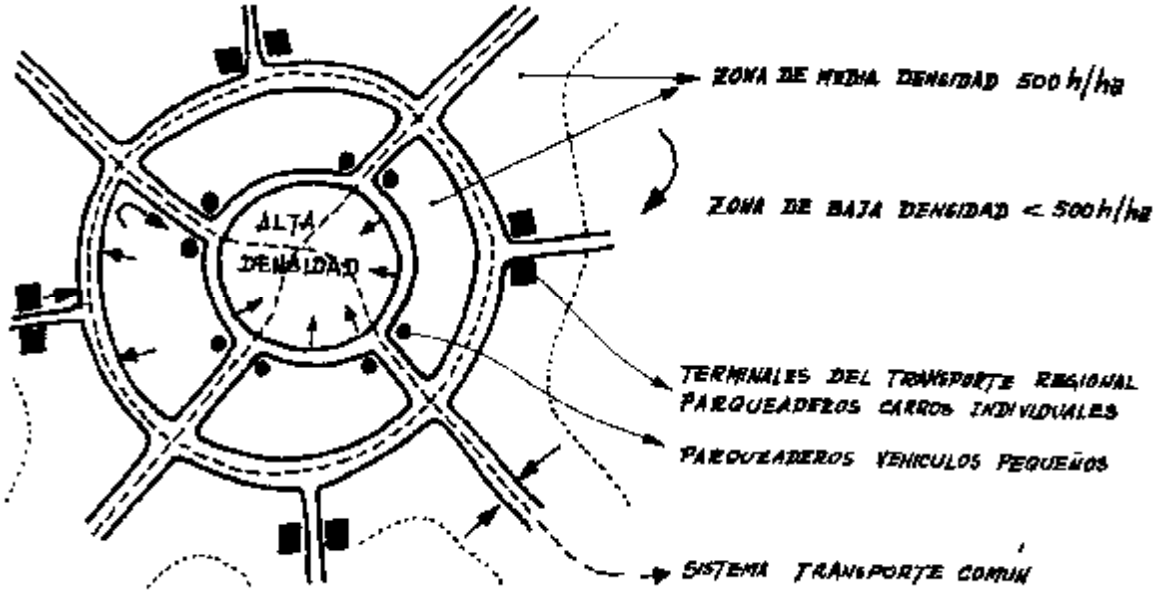
CAPITULO 3. TRANSPORTE URBANO COMUN

3.1 Introducción.

La alta densidad poblacional exige un tratamiento especial para el movimiento de personas y de carga de productos, tanto dentro como fuera de las zonas urbanas.

Según las indicaciones de los párrafos 1-6, se exige un tratamiento diferente para las diferentes densidades y el conjunto del sistema debe estar orientado hacia el transporte masivo común y la circulación peatonal, para llegar a la máxima densidad aconsejable.

En cuanto se implante un sistema con uso limitado de vehículos para uso individual, se debe proveer zonificaciones de uso libre y de uso restringido, e igualmente una zonificación en que se pueda cambiar su vehículo particular por el sistema de transporte público común o entrar en regiones peatonales sin uso de vehículo.



En esta misma zonificación de parqueamientos comunales se pueden localizar los terminales de servicios de transporte público común a regiones fuera o dentro de la urbanización.

Las distancias entre las líneas de transporte y el habitante son determinantes para el diseño de las vías en general y para la planificación general de la ciudad.

3.2 Distancias y accesos al sistema de transporte.

Existe una relación entre la distancia entre la casa y el medio de transporte común o privado y el tiempo que quiere utilizar una persona para llegar a este transporte. Los aspectos físicos de la persona y su ambiente, como aspectos del clima, topografía, etc., también influyen en esta relación.

En base a una densidad poblacional definida, la frecuencia del servicio de transporte público tiene una constante determinada. Con una distancia promedio menor entre vivienda y transporte, el tiempo de espera sería de mayor duración. Con una distancia mayor entre vivienda y transporte, el tiempo de espera hasta que pase el transporte común sería menor.

Una distancia mayor para andar a pie es desventajosa en los siguientes casos:

a) para gente que lleva cargas pequeñas y mercaderías,
b) en terreno inclinado y clima muy caliente,
c) cuando el tiempo es malo, especialmente con lluvias,
d) gente físicamente incapacitada.

Mayor tiempo de espera es desventajoso en los siguientes casos:

a) por la acumulación de personas en los puntos de espera,
b) cuando el tiempo es malo,
c) tiempo limitado.

La distancia para andar se aumenta con el recorrido que debe hacerse dentro de las edificaciones y los efectos nocivos del clima deben evitarse mediante lugares de espera protegidos. Cuando el tiempo de espera no dura más de 15 min, es preferible un mayor tiempo de espera en combinación con una distancia menor, en lugar de una distancia mayor con menor tiempo de espera. Ademas, se puede considerar que la gente tendrá más tiempo libre en relación con su tiempo de trabajo.

El siguiente cuadro establece los tiempos máximos de espera hasta que llegue el transporte público común.

	5 min	**10 min**	**15 min**	**20 min**
Tiempo de transporte				
Taxi	x	x		
Transporte público común	x	x	x	
Bus de escuela		x		
Bus del trabajo	x	x		
Transporte rápido (tren)		x	x	x

En la tabla anterior también se puede observar que mientras más lejos va ya el transporte o cuando funcione con mayor eficacia, se puede aumentar el tiempo de espera, como por ejemplo, con el sistema de transporte rápido se acepta esperar 15 min y más.

El siguiente cuadro establece las distancias preferidas como máximas des de la entrada de la vivienda hasta los servicios de transporte en general.

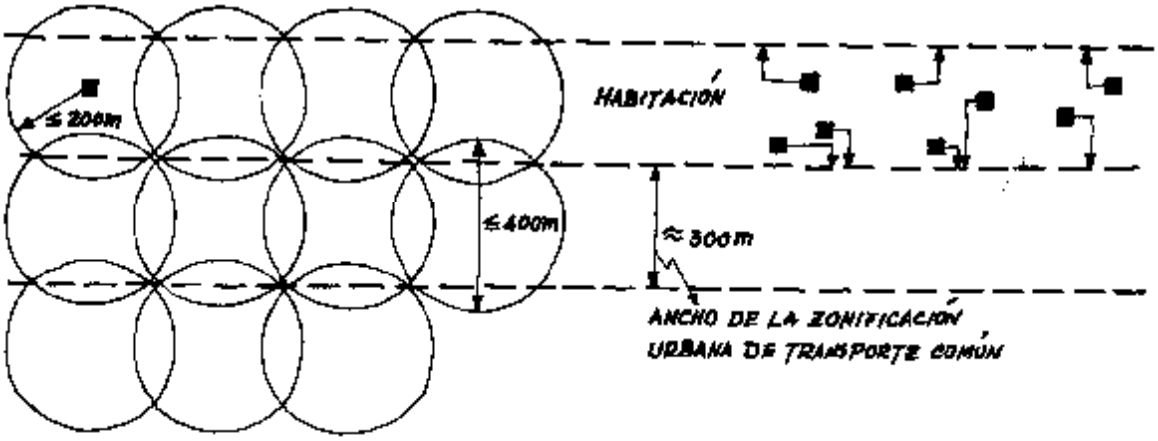
Distancia máxima	**≤ 50 m**	**100 m**	**200 m**	**300 m**	**400 m**
bicicleta, etc. auto privado. taxi.	x x		 x		
estacionamiento publico. transporte público común.		x	 x	 x	
bus de escuela. bus de trabajo. transporte rápido.		x	 x	 x	 x

3.3 Cuadrícula y zonificación urbana.

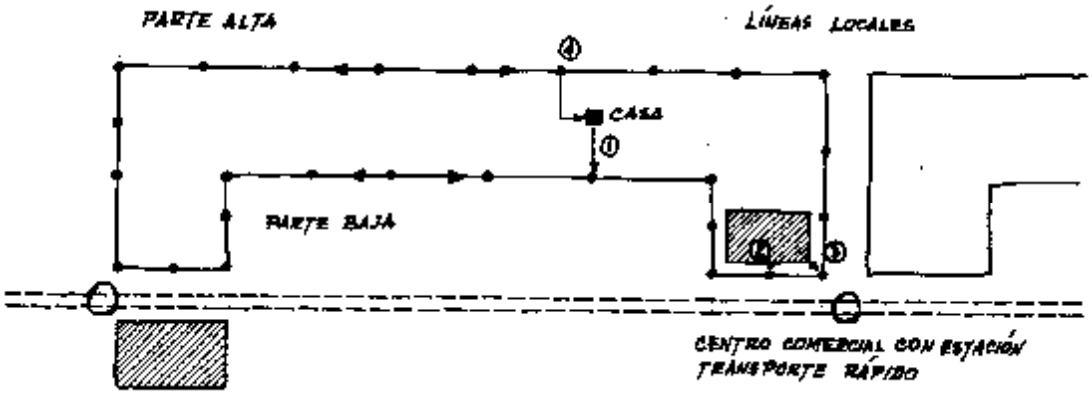
Los dos cuadros anteriores indican que la red de transporte urbano debe estar establecida de tal modo que, en terreno plano, las distancias entre vivienda y transporte público común no sobrepasen 300 m de recorrido a pie, lo que coincide con las experiencias en ciudades desarrolladas, por lo cual, cuando las distancias superan los 300 m la gente busca un medio de transporte más rápido o menos cansado.

Únicamente cuando una persona busca el medio de transporte rápido que le lleve a distancias mayores, esta persona esta preparada para caminar una distancia mayor o esperar más tiempo, en relación con las necesidades diarias.

Para las diarias necesidades, el perímetro del transporte público común está a 200 m de la salida de la habitación.



De esta manera se muestra que la red urbana podría estar constituida por sistema de cintas con un ancho máximo de 300 m, desarrollado según las características topográficas e históricas. Como la calidad tiene diferentes niveles, a más de que las distancias entre las líneas de transporte común deben ser menores, se debe realizar un cambio de niveles en el transporte común, que permita a la gente llegar al sistema de transporte y luego hasta la casa.

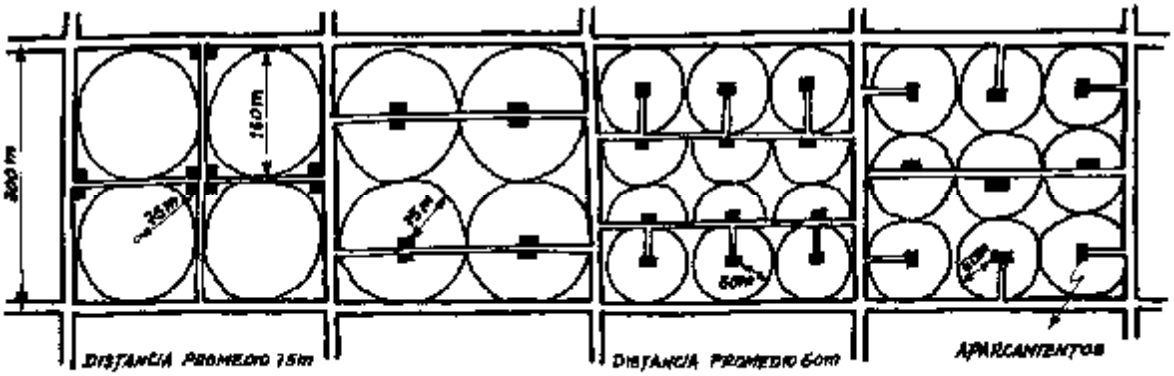


3.4 Coincidencia de la red vial con el ancho de las zonas

En base a una red de transporte público y un sistema de zonificación con cintas de 300 m de ancho, las principales vías para el transporte individual deben coincidir con las mismas cintas.

Como los estacionamientos públicos de vehículos privados, deben estar, de preferencia, aproximadamente a 100 m de la vivienda, es necesario implantar una red vial secundaria o un sistema tal que permita un mayor acercamiento de los vehículos particulares a las viviendas.

Las soluciones deben tomarse de tal modo que haya un mínimo de vías secundarias para el uso diario de vehículos particulares.



3.5 Diseño de vías urbanas.

3.5.1 *Seguridad de las vías de tránsito*.

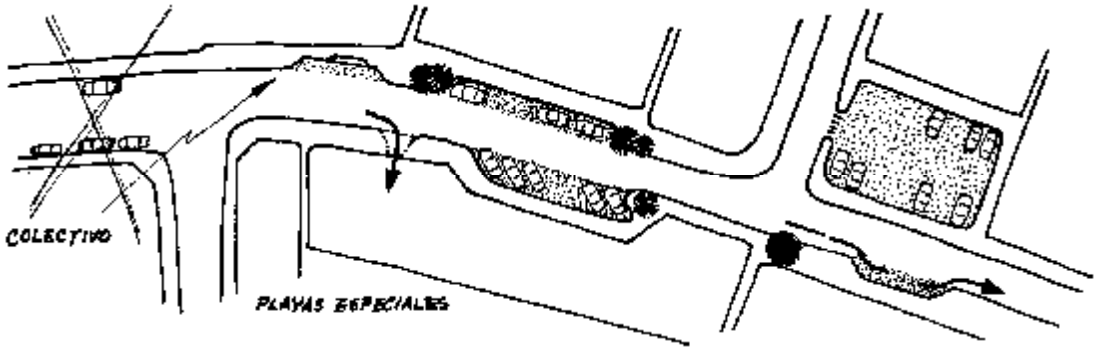
Debe considerarse la posibilidad de dar mayor seguridad a las manzanas o supermanzanas de la ciudad, cuando el tránsito en las vías principales y secundarias pasa fuera de las actividades del barrio.

Esto significa un ligero aumento de tránsito en las vías primarias por parte de la gente que necesita circunvalar los barrios; pero en cambio implica una gran disminución del tránsito total dentro del barrio, porque en combinación con la suficiente densidad la gente puede hacer sus actividades en el barrio caminando a pie.

También aumenta considerablemente la seguridad, cuando existe una separación adecuada de los diferentes tipos de vías:

a) vías de tránsito entre barrios - vías primarias,
b) vías de tránsito dentro de los barrios - vías secundarias,
c) vías de acceso a las residencias - vías terciarias.

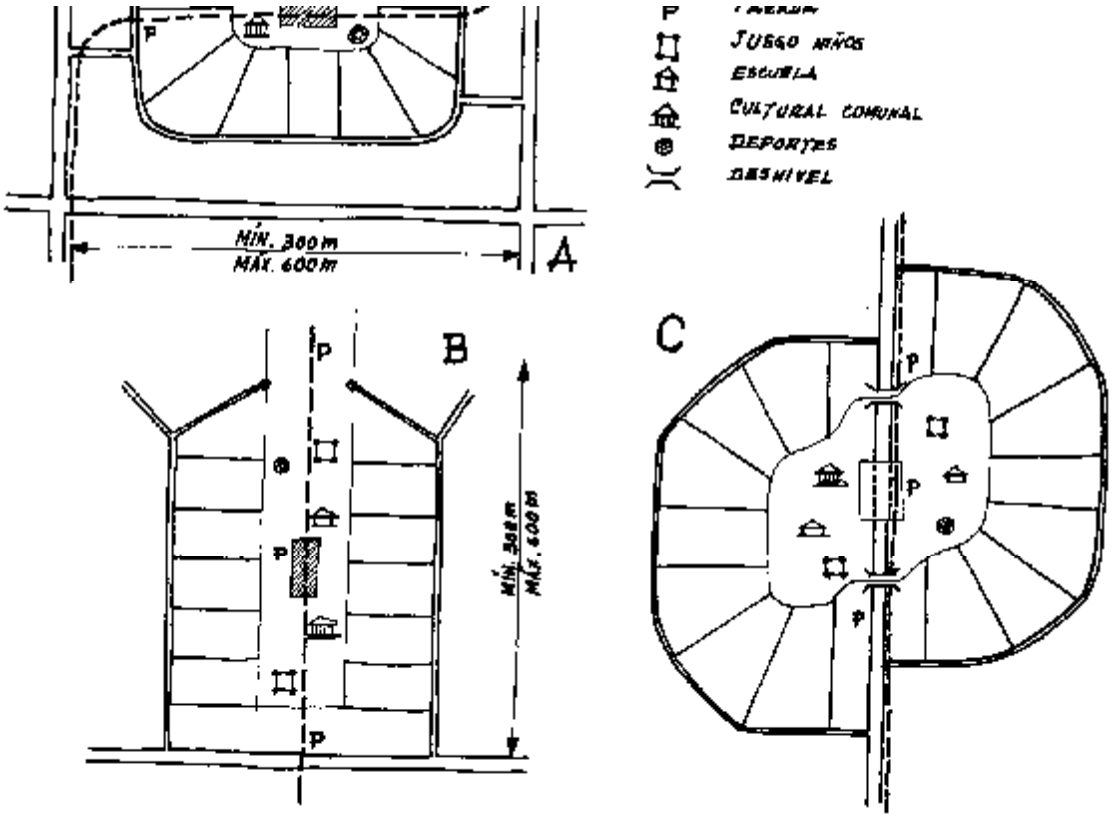
Además, es importante que se evite el tránsito ocasional y se utilicen calles sin salida. Para las tres categorías, el parqueamiento no se debe hacer en la superficie destinada a tránsito, sino en playas especiales al lado o fuera de la vía principal.



Se ha comprobado que en barrios en que se han aplicado los siguientes principios, los accidentes de tránsito son mínimos:

a) separación del tránsito vehicular, peatonal y de ciclistas;
b) desarrollo de una red vial para que los peatones y ciclistas lleguen a sus destinos importantes sin cruzar vías principales;
c) paradas del tránsito público común de fácil acceso para peatones;
d) identificación clara entre los diversos tipos de calles, así como para transito y residencial;
e) evitar grandes longitudes o partes rectas en las calles secundarias y residenciales;
f) las áreas escolares no deben ser cruzadas por vías primarias;
g) espacios de parqueamiento siempre fuera de los carriles de tránsito; en calles comunales donde hay peatones o niños jugando, deben evitar se o reducirse la posibilidad de que los vehículos puedan andar r-pido, o se parqueen en líneas continuas a los lados,
h) las calles sin salida y calles obstruidas tienen preferencia, así como las calles residenciales.

En base a estas observaciones se pueden desarrollar los siguientes tipos de diseño urbanos. Tres tipos principales de diseño de vías primarias, secundarias y terciarias.



A. Proposición para organizar un barrio dentro de una cuadrícula de carreteras primarias.

B. Proposición para organizar un sector que queda a un lado de la vía principal.

C. Proposición para organizar un barrio que queda a ambos lados de una vía principal.

En base a las observaciones anteriores, se desarrollará la siguiente jerarquía de vías urbanas

3.5.2 *Vías primarias.*

El diseño de las vías primarias está hecho de tal modo que éstas den paso a las siguientes condiciones de transporte:

a) transporte público común, en un carril especial o combinado con otro tránsito común (como taxis),

b). tránsito comercial de servicios,

c) tránsito individual bicicletas y automóviles,

d) área peatonal,

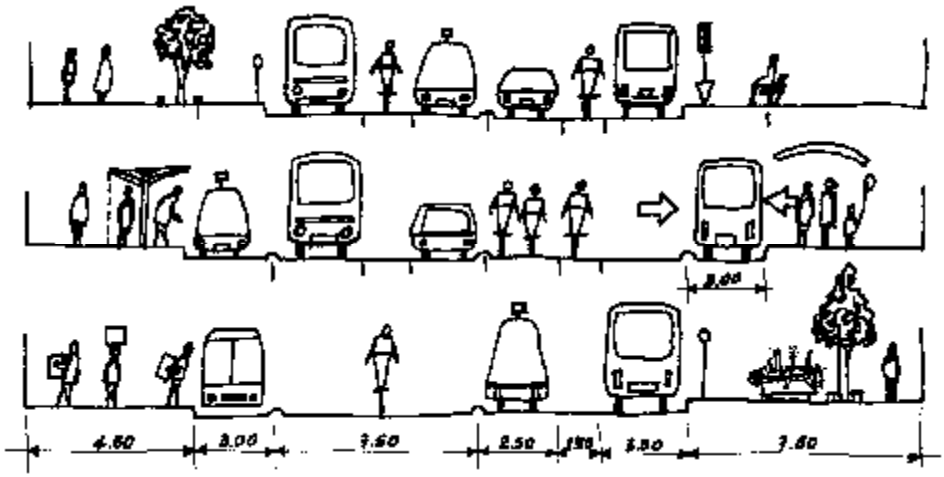
e) área de estacionamiento de tiempo limitado, alternado con las praderas del tránsito común y los estacionamientos para taxis,

f) acceso a lugares de oficinas y zonas comerciales,

g) carga máxima de los vehículos 1,5 t/m^2

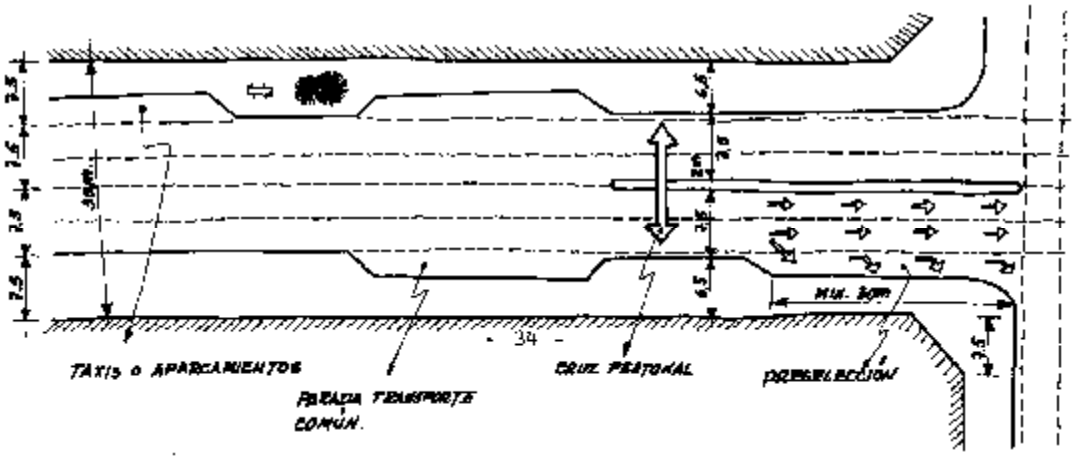
carga máxima por eje 8 t,

h) alumbrado nocturno especial para vías primarias



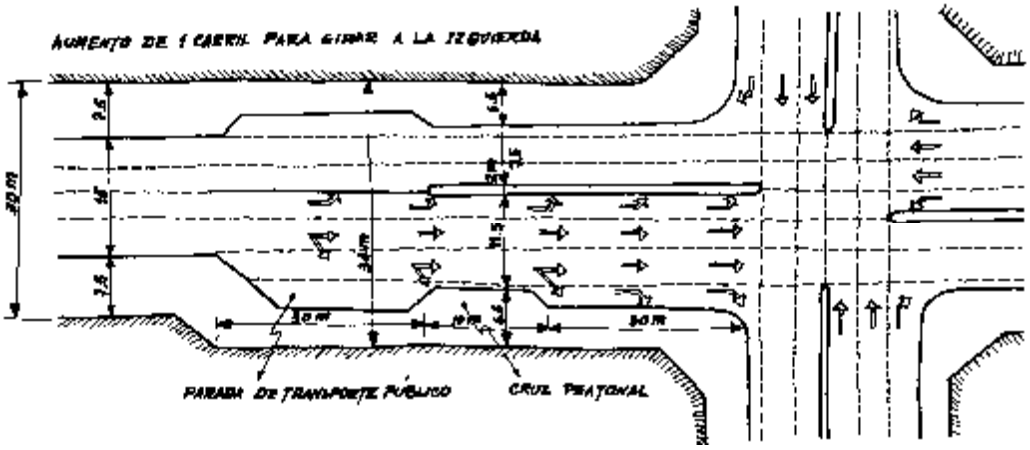
El ancho e) (estacionamiento) de 3 m será utilizado en las esquinas y cruces de las calles para facilitar la preselección de dirección para los vehículos.

De esta manera, el plan de un cruce de este tipo de calle sería el siguiente: se ha notado que las esquinas de la edificación se retiran aproximadamente 7.5 m para mejorar la visibilidad



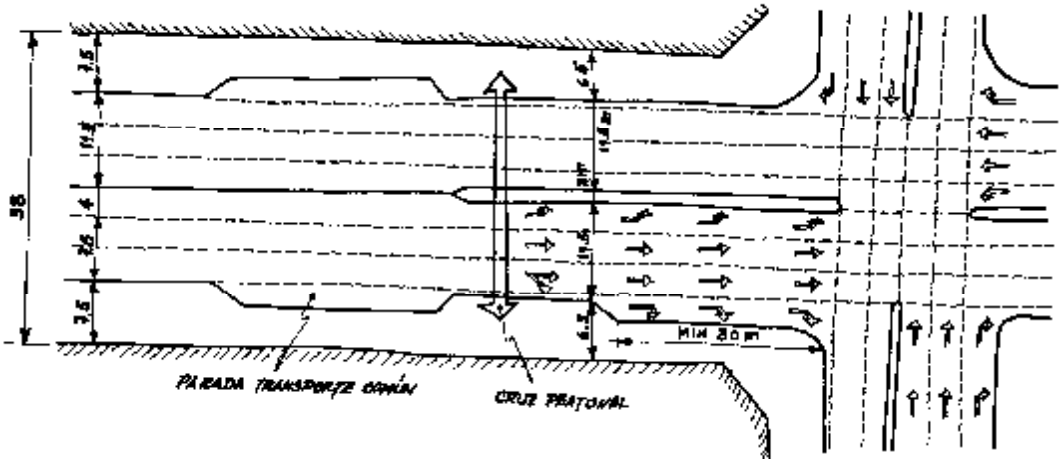
Para dar la posibilidad y el espacio necesario para girar a la izquierda desde esta vía, se aumenta el ancho de la vía con un carril de 4 m. Además, en la separación entre los carriles de ida y vuelta, se diseña una acera de mínimo 2 m de ancho.

Para evitar un embotellamiento, debe reducirse la acera de la edificación un metro a cada lado. También con este diseño se retira la fachada de la edificación 1 m al lado derecho. Con la parada del transporte público, este retiro debe ser aproximadamente de 70 m de longitud y cuan do no hay tal parada el retiro será por lo menos de 40 m.



Según la densidad del transito en un trazado de distintas vías, algunas vías pueden ser ensanchadas con un carril de ida y vuelta. De este modo se aumenta el ancho de la vía en un total de 8 m, y hasta 38 m entre edificación y edificación. Este tipo de vía de 6 carriles se considera como el tipo más ancho para el diseño urbano.

Este ancho es suficiente para girar fácilmente a la izquierda, mediante un carril de preselección para el transito.



3.5.3 *Vías secundarias*.

Las vías secundarias tienen las funciones siguientes:

a) transporte común especializado, como buses de escuelas, taxis, buses de trabajo; sin utilización de carriles reservados;

b) tránsito comercial de servicios y recolección de basura;

c) acceso a cruces especiales de estacionamiento y áreas de estacionamiento de tiempo limitado;

d) tránsito individual, automóviles y bicicletas;

e) área peatonal;

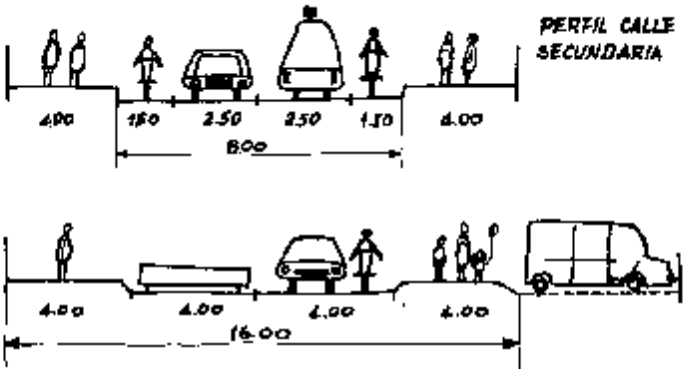
f) acceso a las zonas residenciales y a las zonas comerciales secundarias;

g) carga máxima de vehículos 0,8 t/m^2;

h) carga máxima por eje 4 t.

Las vías secundarias serían bidireccionales, con áreas para parqueamiento fuera de los carriles de tránsito. Estas áreas deben ser, de preferencia, con parquímetros.

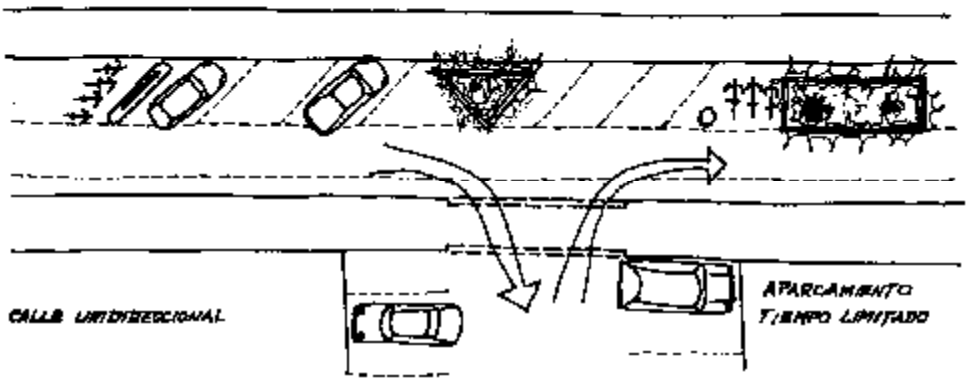
Cuando estas vías son unidireccionales, la mitad de la calle sería alternativamente ocupada por elementos decorativos diversos y espacios de parqueo, con el fin de impedir el uso de este carril cuando estos espacios de parqueamiento están desocupados.



Los espacios de parqueo no estarían a la libre disposición de los habitantes, sino en forma temporal, durante las horas del día, a fin de permitir que los usen muchas personas. Las bahías de parquear estarían al otro lado de las aceras, y para dejar pasar a los vehículos, las aceras deben tener bordes diagonales.

En este tipo de cruce para vehículos, los peatones tienen preferencia de paso.

Las aceras deben quedar sin reducciones de ancho, para permitir un libre movimiento de peatones.

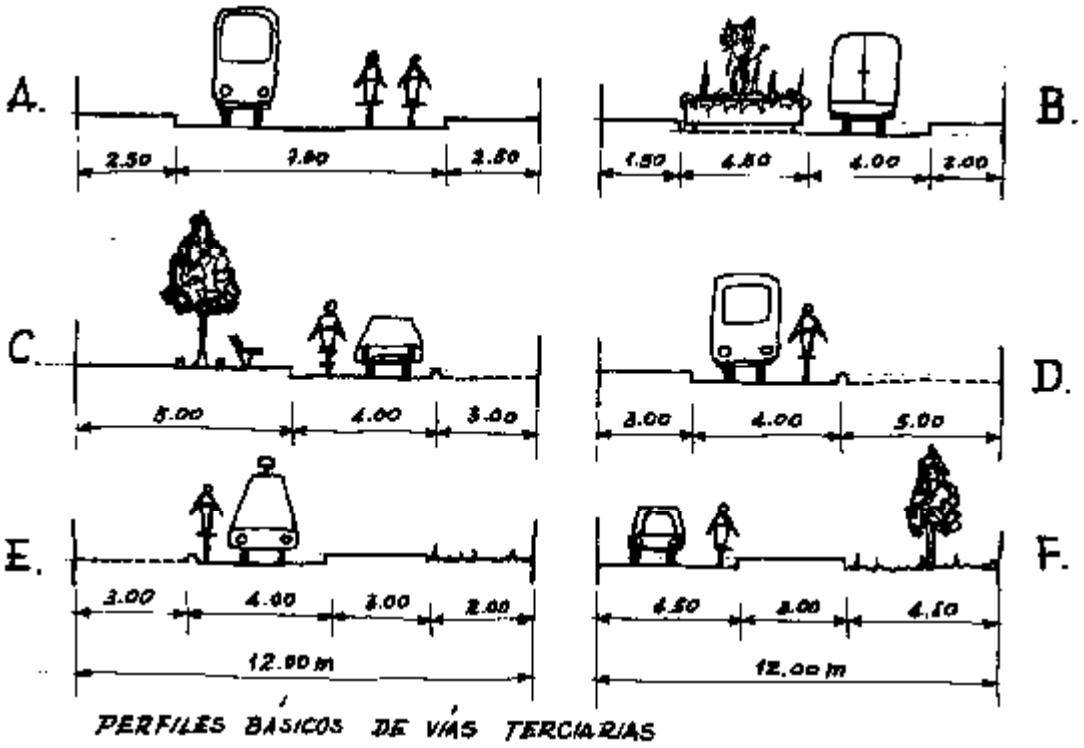


3.5.4 *Vías terciarias*.

Las vías terciarias son aquellas que dan acceso a las residencias y se utilizan como sistema de comunicación vehicular entre residencia o parqueamientos comunes y entre las vías secundarias con las zonas comerciales.

Las vías terciarias son extensiones de las vías secundarias y son utilizadas por el transporte mixto.

Las pavimentaciones de las calles, cruces de aceras y parqueamientos deben diseñarse para una carga máxima de velocidad de 0,4 t/m^2, una carga máxima por eje de 2 t y una longitud máxima de 6 m .



PERFILES BÁSICOS DE VÍAS TERCIARIAS

El perfil de las vías terciarias tiene doble vía y tramos unidireccionales, intercambiados con aceras e interrupciones de zonas verdes y parqueamientos

Existen 5 tipos principales de vías de tercera categoría:

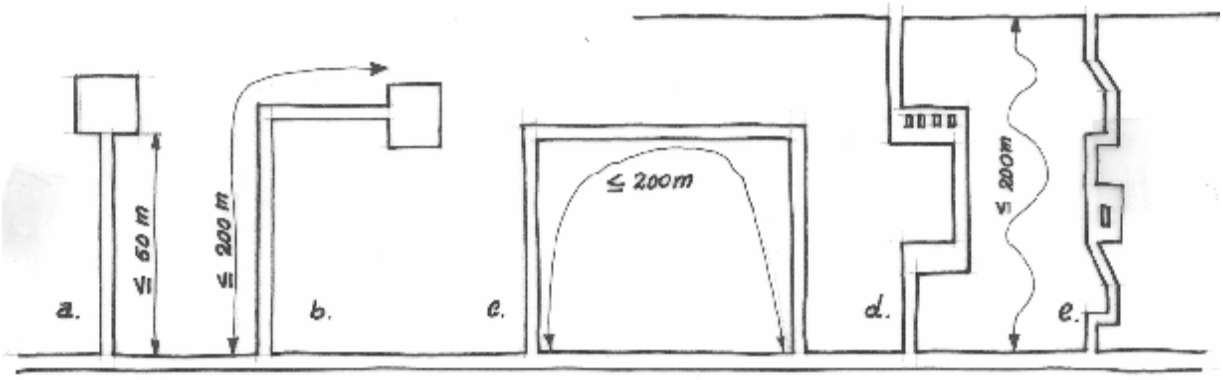
a) calle sin salida, la parte recta con una longitud maxima de 50 m,

b) calle sin salida y con esquinas; longitud total máxima de la calle 200 m,

c) circuito cerrado, longitud máxima 200 m,

d) paso con esquinas, longitud maxima 200 m,

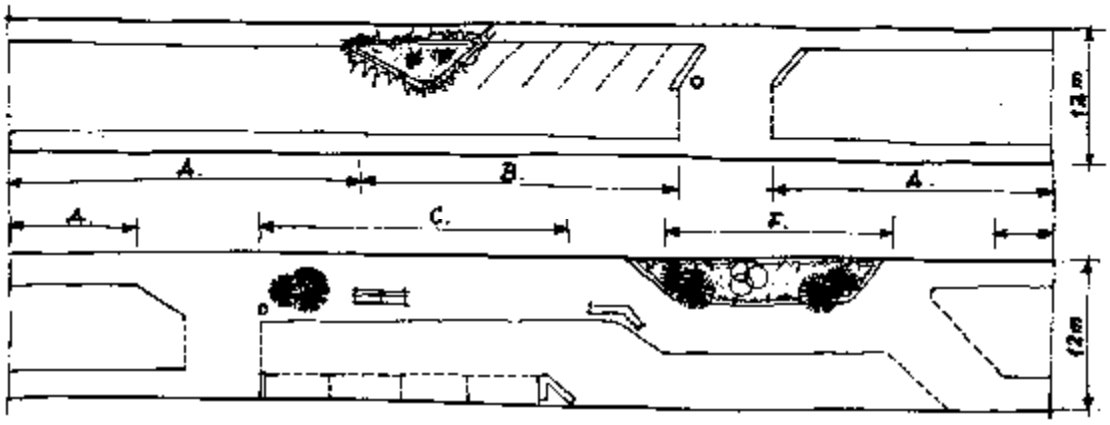
e) comunicación obstruida, longitud máxima 200 m.

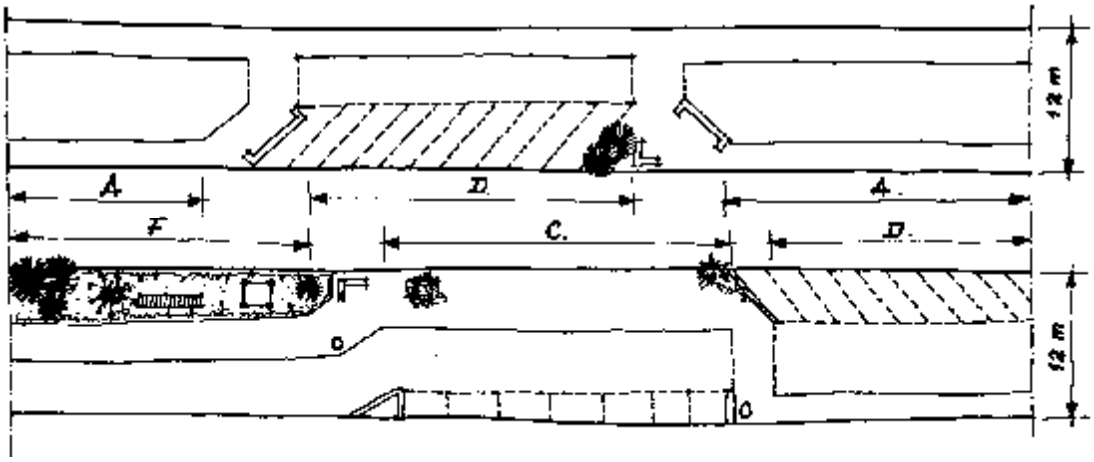


Los planos de las calles terciarias deben desarrollarse de tal modo que no se permita una velocidad alta de transito vehicular, por medio de:

- cambios de dirección,
- restricción en la calle,
- ensanchamiento local para parqueamiento,
- plantaciones y espacios de descanso,
- cambios de niveles,
- cruces del área peatonal.

Utilizando los perfiles A hasta F mencionados anteriormente, se pueden obtener los planos siguientes.



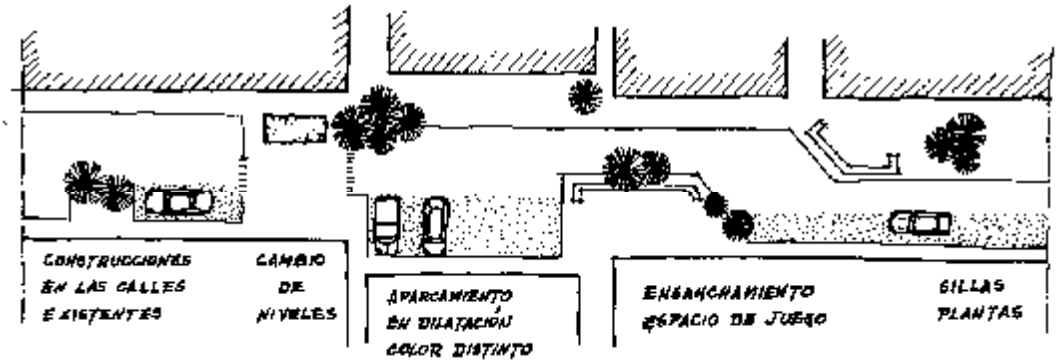


Para las vías destinadas a tránsito en ambas direcciones, la calle debe tener por lo menos el perfil A., sobre el 80% de su longitud.

Los otros perfiles especiales A hasta F se aplican en tramos cortos de 10-20 m, de tal modo que los vehículos de 4 ruedas y más puedan dar paso primero a los otros vehículos antes de las restricciones.

En la adaptación de la fachada de la edificación hay más posibilidades para la diversificación del plan de las vías terciarias.

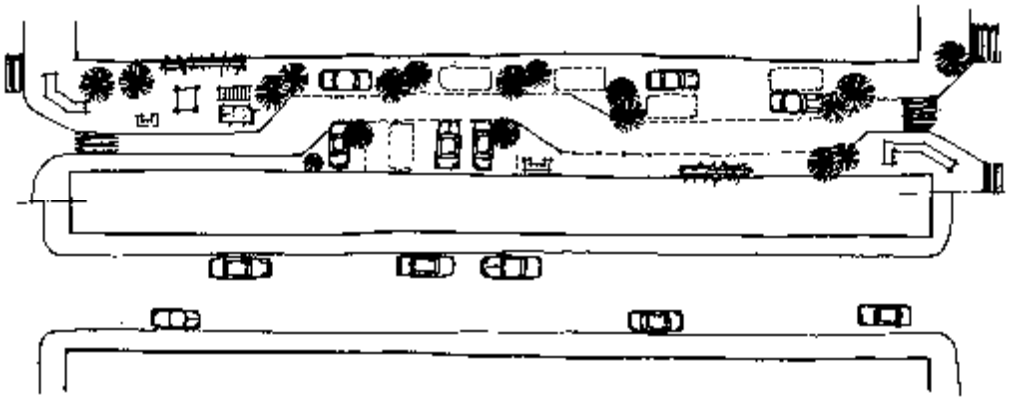
Mientras las fachadas de las edificaciones de vías primarias serían preferentemente alineadas, las fachadas de las edificaciones en vías terciarias pueden tener cambios, con el fin de dar suficiente diversificación urbana.



De este modo también se pueden adaptar las calles y vías terciarias, a fin de reducir los peligros de tránsito y la velocidad de los vehículos, aumentar el espacio peatonal e incorporar la posibilidad del juego y des canso públicos.

La separación estricta entre la superficie de pavimentación destinada al tránsito y la de las aceras es siempre necesaria, y puede efectuarse por medio de elementos de pavimentación de colores distintos.

Igualmente, en los cambios de niveles donde cruzan los vehículos, las zonas peatonales deben tener superficie y color distintos.



3.5.5 *Vías y espacios peatonales*.

Los espacios peatonales tienen una mayor diversidad en relación con las vías de tránsito.

Parte de la organización de espacios peatonales se indicó en relación con las vías terciarias o residenciales.

Las vías peatonales tienen por objeto hacer las comunicaciones más cortas entre la vivienda y el centro de las actividades o centro comercial de la supermanzana urbana.

Las vías peatonales tienen las siguientes características:

a) ancho mínimo de la parte pavimentada de 1,50 m para que puedan cruzar se dos personas en direcciones opuestas con un coche pequeño o carretilla;

b) en situaciones especiales, las vías peatonales pueden ser utilizadas para servicio vehicular, como por ejemplo:

- servicio de ambulancias y policía,
- servicio recolección de basuras ligeras,
- mudanzas,
- distribución de mercadería ligera; los pasajes con este destino tienen un ancho mínimo de 3 m;

c) resistencia a carga por lo menos 0,25 t/m^2 y carga máxima por eje 1,5t;

d) pasajes estrechos de más de 20 m de longitud deben tener un ancho libre por lo menos de 6 m, sobre 1/3 de su longitud; es decir, la distancia entre las edificaciones debe ser de 6 m o más; los 6 m no siempre será terreno público; pasaje de 3 m de ancho, lo cual implica un retraso de la línea de edificación de 3 m a un lado o 1,5 m a ambos lados;

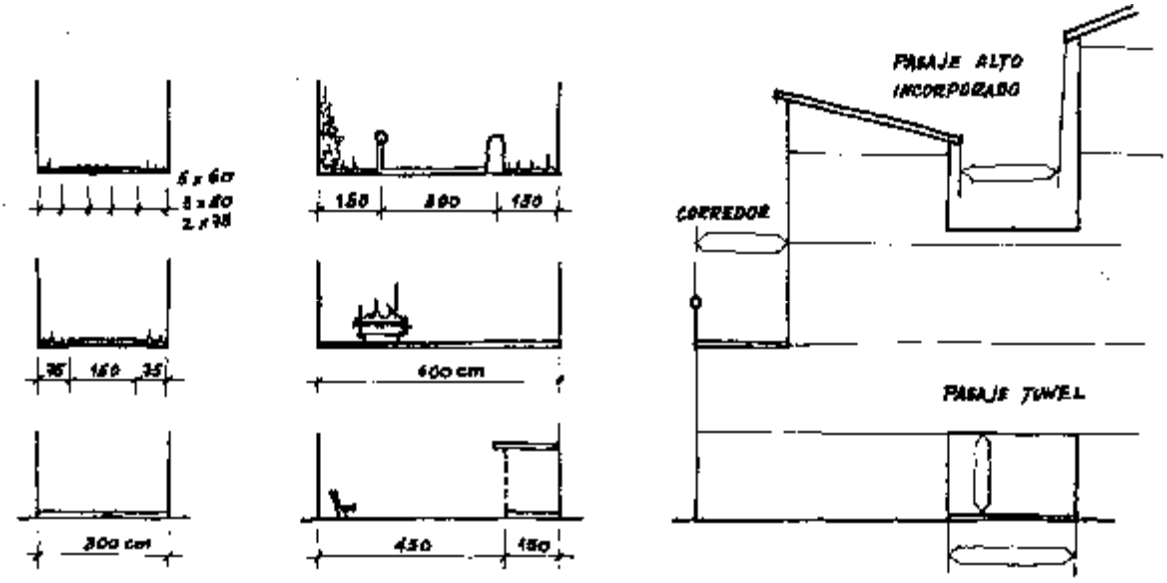
e) las vías peatonales deben permitir el uso limitado de la bicicleta a baja velocidad, pero no el de bicicletas motorizadas;

f) las vías peatonales deben estar diseñadas de tal modo que no haya obs táculos para sillas de ruedas (como escaleras o rampas largas);

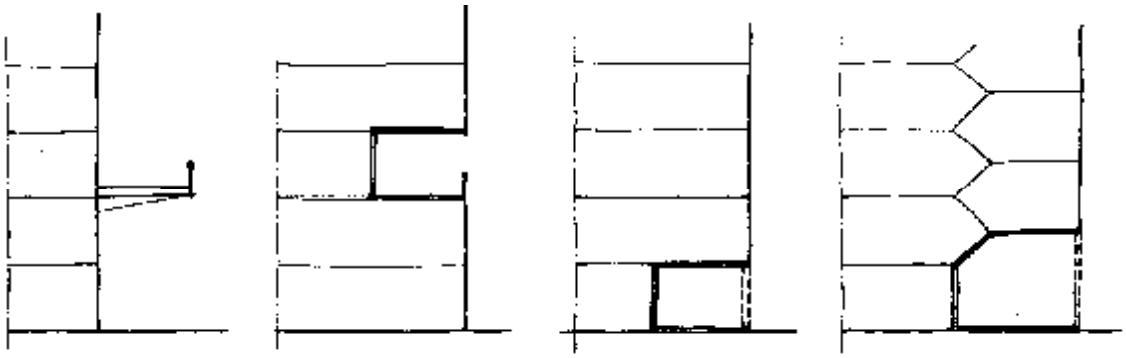
g) las áreas peatonales dan acceso directo a las áreas de juego para niños y áreas comerciales, sin que crucen vías de primera o segunda categoría;

h) las áreas peatonales están integradas a los parqueamientos públicos, de tal modo que el transito vehicular sea un peligro para los peatones

i) en áreas peatonales el peatón tiene derecho de vía sobre todos los vehículos, mientras los vehículos de tracción manual tienen derecho sobre vehículos motorizados.



Alrededor de las viviendas y dentro de los conjuntos residenciales se puede tener una serie de diferentes corredores, pasajes o galerías, inclusive los puentes y otras áreas entre los edificios.



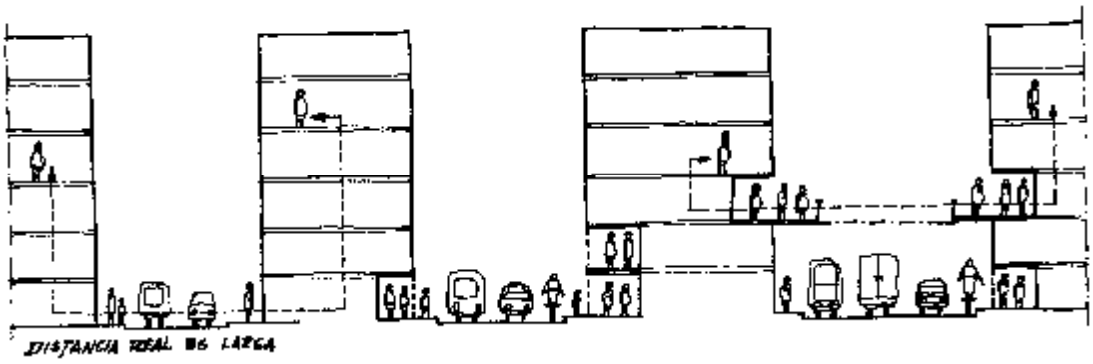
Los edificios altos no reducen necesariamente las distancias de comunicación, pero sí aumentan considerablemente la congestión en la calle.

Con el fin de solucionar este problema, existen dos soluciones de vías peatonales:

a) superposición del tránsito vehicular y el área peatonal,

b) puentes con intervalos regulares entre los edificios para conectar los corredores.

Mientras la primera solución es más costosa y sirve especialmente cuando se trata de parqueamientos vehiculares, la segunda parece ser más adecua da para vías de tránsito y para distancias más largas.



3.5.6 *Plazas y espacios abiertos*.

Los espacios abiertos tienen una función psicológica muy importante en la arquitectura urbana.

Las plazas y las partes anchas de las calles son puntos de descanso, de recreo, de encuentro y de discontinuidad de la vía en general.

Los tamaños de los espacios abiertos se determinan principalmente por las características de la vista y el modo cómo se observan las limitaciones y horizontes de un espacio.

Un espacio máximo de 10 m x 20 m esta considerado como espacio íntimo, es decir, un espacio en el cual existe el sentido de proximidad, (super ficie máxima 200 m^2).

En un espacio que se superan estas dimensiones se pasa hasta un nivel de reconocimiento, dentro del cual se pueden identificar a otras personas (máximo 20 x 25 m^2 = 500 m^2). Esta área es el área básica de un lu gar público.

El tercer nivel de los espacios sería de 300 m o más de diámetro, en el que la cohesión del espacio esta perdida.

a) espacios de plazas íntimas 100 - 200 m^2

b) espacios de áreas con reconocimiento 300 - 500 m^2

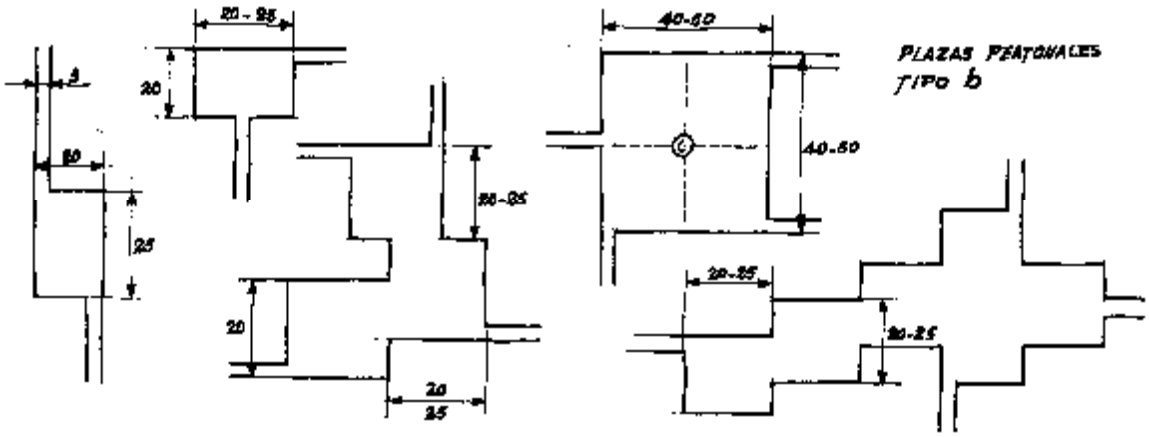
c) espacios grandes de 4 000 - 8 000 m^2

d) límite de espacios urbanos 100 000 m^2

Las grandes plazas urbanas de mayor importancia en el mundo antiguo tienen superficies de 5 000 hasta 50 000 m^2.

Las plazas pequeñas peatonales serían repartidas en manzanas abiertas de aproximadamente 500 m^2 cada una.

El dibujo siguiente demuestra algunas combinaciones de plazas peatonales.



Las edificaciones que están alrededor de los espacios urbanos tienen la función de limitar la periferia y el gran volumen. Deben tener una altura que oscile entre un mínimo y un máximo, a fin de dar un aspecto agradable al espacio.

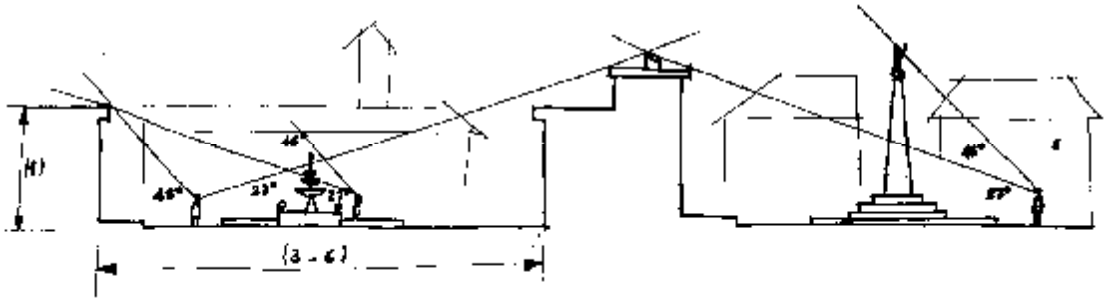
Cuando se observa un objeto o un edificio, el mejor ángulo de vista por arriba es 45°, es decir, que la altura del objeto es aproximadamente igual a la distancia entre espectador y el pie del objeto.

Cuando se observa este objeto con un paisaje detrás o con una parte del cielo, el ángulo recomendable de la vista sería de 27°.

Este implica una relación preferida entre el plano horizontal y la altu ra de los edificios periféricos de 3:1.

La experiencia enseña que esta relación 3:1 puede aumentarse hasta un máximo de 6:1.

En plazas muy alargadas se colocan elementos que interrumpan el espacio longitudinal, lo cual se puede hacer con construcciones y plantaciones.



En una ciudad que está compuesta por calles con tránsito, la plaza tiene una función de descanso visual que exige cierta tranquilidad, y debe constituir un área segura con relación al tránsito vehicular. Por esta razón, la plaza debe tener una función primordialmente peatonal.

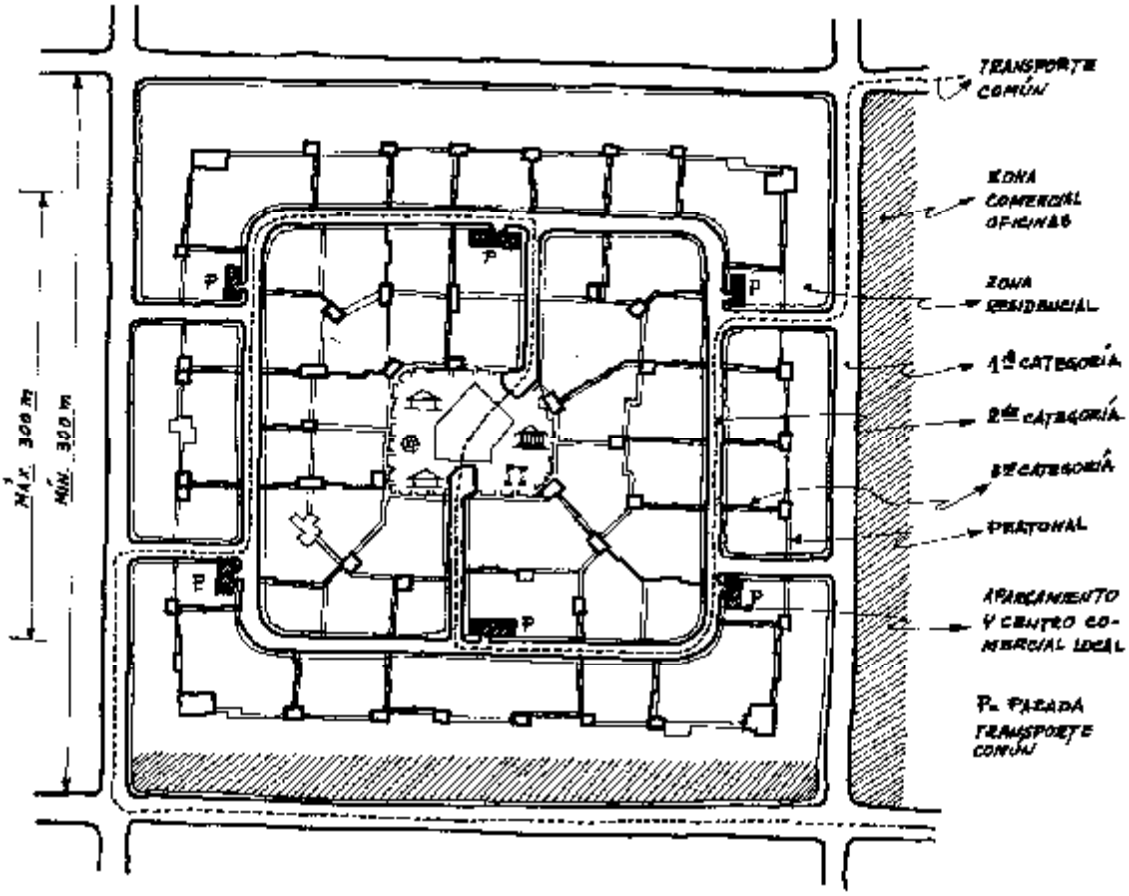
3.5.7 *Organización completa, sistema vial.*

En base a la cuadrícula básica de 300 m de lado, se puede llegar a la siguiente organización de vías y espacios peatonales, en combinación con las vías de tránsito.

Según esta organización se considera que los espacios vehiculares no deben estar destinados a parqueamientos de vehículos.

Todos los vehículos deben estacionarse o guardarse en plazas especiales, de preferencia en sitios de propiedad privada o municipal con sistema de pago. Especialmente en las zonas de carácter residencial, el estacionamiento de vehículos debe hacerse en lugares que pertenezcan a los lotes de vivienda, a fin de que los costos de esta infraestructura afecten a los propietarios de vehículos y no a toda la comunidad, pues, la mayoría no es dueña de estos vehículos.

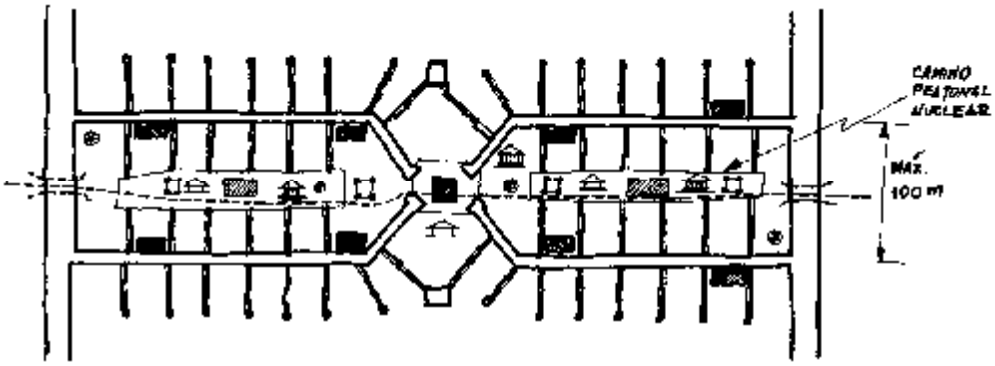
Una de las razones por las que han aumentado considerablemente los costos de las urbanizaciones recientes en el Ecuador (1978) radica en que la población debe financiar grandes superficies de vías y pavimentación para parqueamientos públicos frente a la vivienda, que tienen uso exclusivamente particular.



En este plano que está realizado según el ejemplo A del párrafo 3.5.1, la red peatonal tiene una cuadrícula de aproximadamente 40-50 m, y coincide parcialmente con la red vial de tercera categoría.

Esta distancia de 40-50 m depende de la distribución, densidad y tamaños de los lotes individuales.

El plano dibujado anteriormente en forma alargada coincide parcialmente con el esquema de dos planos tipo B, según párrafo 3.5.1.



En estos diseños se ha previsto un camino peatonal nuclear que une todas las vías terciarias, a fin de que puedan servir como camino de tránsito en emergencias. Este camino nuclear desemboca en el estacionamiento, y consiste en un borde entre el área residencial y el área comunal nuclear.

3.6 Sistema de transporte rápido (S.T.R.)

3.6.1 Además de los sistemas de transporte común, como tranvía, colectivo, taxi, y de transporte privado, como automóvil, moto, bicicleta, se requiere un sistema de transporte rápido para distancias más largas.

Existen dos tipos de sistemas de transporte común rápido:

A. Sistema guiado: metro, ferrocarril, monorriel, etc.

B. Sistema aviación: aeropuertos, helipuerto, hoovercraft.

3.6.2 El segundo sistema exige mucho espacio y generalmente mucho ruido. Actualmente existen normas, en muchos países, que limitan el nivel de ruido, al mismo tiempo que han incrementado aviones que no necesitan pistas largas de aterrizaje o despegue.

Con el primer sistema es posible transportar grandes cantidades de personas, al mismo tiempo que se ha logrado que esta clase de vehículos funcionen con un mínimo de ruido, lo que constituye una exigencia en las cercanías de las viviendas.

3.6.3 Comparando los dos sistemas A y B, el sistema guiado A es el más apropiado para el uso, para asegurar un alto nivel de efectividad, es necesario que se cumpla con las siguientes condiciones:

a) alta frecuencia de llegada y salida (máx. 15 min),

b) pocas paradas intermedias durante el viaje,

c) ausencia de paradas que dan paso a otro tipo de transito,

d) utilización para transporte de mercancía y correo interurbano,

e) buenas conexiones con transporte común general.

Estos requisitos exigen que no haya más de una estación por barrio con una población mínima de 20 000 habitantes, o, a nivel rural, una estación por cada Ciudad de Fomento, y que dentro del barrio exista un sis tema de transporte común, a fin de superar las distancias entre vivienda y de S.T.R. o entre S.T.R. y trabajo.

No es necesario que la línea de S.T.R. coincida con el sistema vial primario, pero sí es necesario que todos los cruces con el sistema vial primario sean a desnivel. Este requisito puede requerir que el sistema de S.R.T. esté al mismo nivel que el sistema peatonal, sobre el sistema de tránsito vehicular.

Los cruces peatonales por abajo o por encima del sistema S.T.R. serían más económicos que los cruces a desnivel entre el sistema vehicular y S.T.R

APITULO 4.

Construcción de calles y equipamiento.

4.1 Introducción.

El desarrollo de la construcción de las vías públicas y su equipamiento sigue las secuencias indicadas en los párrafos:

2.5.2 Agua potable e industrial a domicilio.

2.5.3 Alcantarillado.

2.5.4 Energía eléctrica.

2.5.5 Sistema telefónico y comunicación.

2.5.6 Sistema vial.

Existen tres tipos de calles principales:

a)	calles primarias	ancho	30 hasta 38 m
b)	calles secundarias	ancho	16 m
c)	calles terciarias	ancho	12 m

Y los pasajes peatonales que tienen también los sistemas de distribución de los servicios de la infraestructura.

El diseño de las calles debe ser desarrollado de tal modo que el mantenimiento eventual afecte el funcionamiento de las vías en un mínimo, lo cual quiere decir que los sistemas que necesiten un mantenimiento o ajustes más frecuentes deben tener un acceso más fácil.

En cada tipo de vía se establece entonces una zonificación en donde haya varias tuberías, cables, equipamientos e instalaciones, enterrados y exteriores.

4.2 Vías primarias, perfil ancho 38 m.

Carga máxima 1,5 t/m^2 o 8 t por eje. Pendiente máximo 4 %.

En la siguiente zonificación se observan las áreas subterráneas y áreas para la localización de los diversos sistemas de infraestructura.

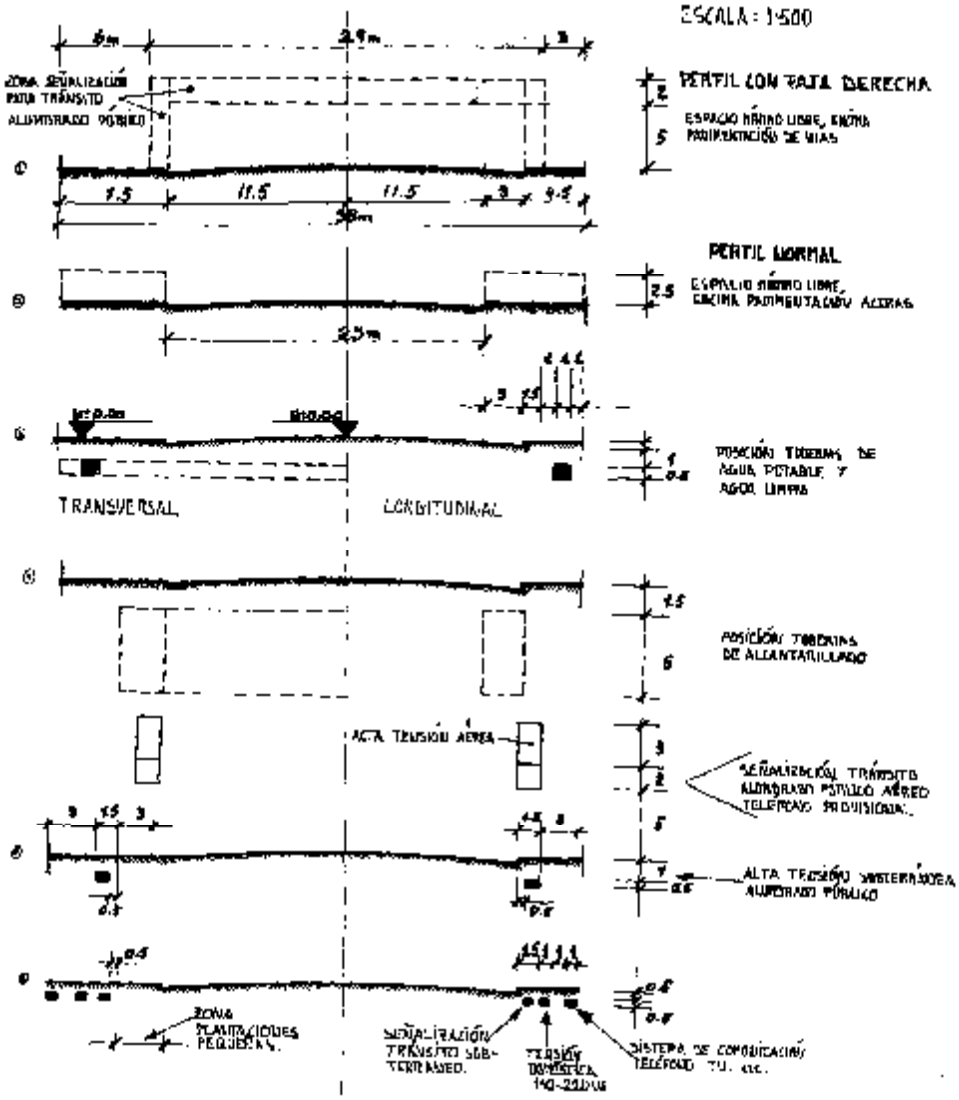
La zona para el señalamiento de tránsito y alumbrado público debe quedar libre de anuncios particulares, comerciales y públicos que no tienen relación con el tránsito.

La zona directamente situada sobre las posiciones de tuberías de alcan tarillado puede ser alternativamente utilizada para sitios de parqueamiento y transporte público, como también plantaciones pequeñas, elementos decorativos y puntos de teléfono público.

El nivel 0.0 m es la mitad de la vía o la altura de las aceras. Para vías en terreno plano estos niveles coinciden.

Los sistemas de comunicación deben estar separados de los cables de energía eléctrica para evitar interferencias.

Los sistemas de alcantarillado quedan bajo las aceras o bajo las fajas adicionales para evitar las cargas del tránsito pesado que se admite a la calle de primera categoría.



4.3 Vías primarias, perfil básico de 30 m.

Carga máxima 1,5 t/m^2 o 8 t por eje. Pendiente máximo 4%

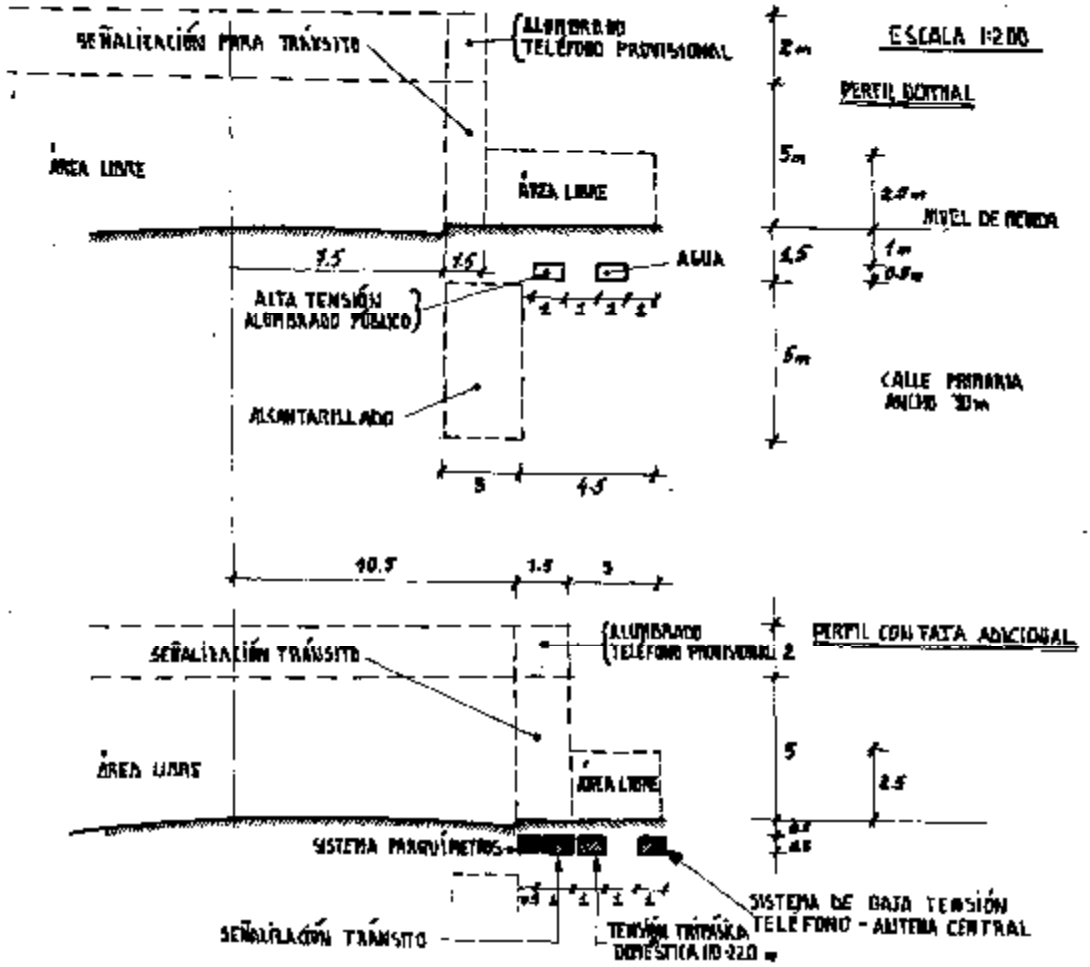
La organización de los cables, tuberías y espacios libres es igual al sistema de vías primarias con un ancho de 38 m.

En las esquinas de las calles se aumenta el espacio libre para el tránsito hasta el ancho de la pavimentación de la calle.

La red de agua queda encima de la red de alcantarillado. Las redes de energía eléctrica doméstica y de la comunicación quedan encima de la red de agua.

La red de alumbrado público de alimentación al sistema de señalamiento y parquímetros.

Para las calles primarias, los sistemas se encuentran a ambos lados de las vías.



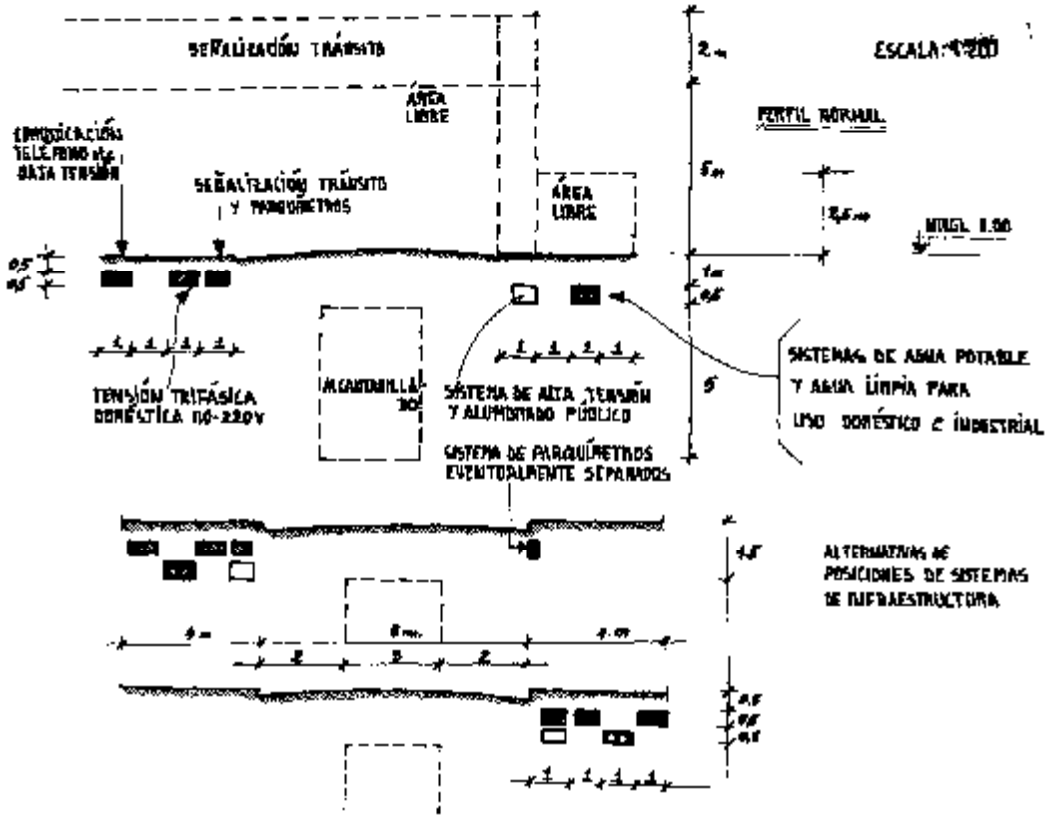
4.4 Vías secundarias, perfil básico de 16 m de ancho. Carga máxima 0,8 t/m^2 o 4 t/eje. Pendiente máximo 6 %.

Para este perfil, la posición del alcantarillado queda central en la vía, mientras los otros sistemas están divididos según su nivel bajo las aceras a ambos lados o está unido bajo una de las cintas de 4 m a los lados. Las cargas máximas admisibles a estas vías es menos que los dos tipos de vías primarias anteriores.

Cuando se desarrollan zonas verdes con plantaciones grandes a un lado de la vía, se recomienda desviar los sistemas de cables y tuberías hasta el otro lado de la vía y abajo de las aceras, para evitar daños a los sistemas por causa de raíces de árboles.

El sistema de parquímetros queda generalmente al lado del sistema de señalamiento de tránsito, pero puede estar colocado separadamente cuando la posición de los parqueamientos lo exige, por ejemplo, en caso de puntos de estacionamiento a un lado de la calle.

Cuando los sistemas cruzan las vías de tránsito deben tener una protección o refuerzo adecuado para evitar daños.



4.5 Vías terciarias, perfil básico de 12 m de ancho. Carga máxima 0,4 t/m^2 o 2 t/eje.

Para estas calles no se considera la necesidad de un señalamiento de tránsito encima de las vías, ni tampoco cables de alta tensión para la energía eléctrica.

Los transformadores barriales se establecen en las esquinas de las vías secundarias y terciarias o en las esquinas de vías secundarias con las primarias.

Bajo las aceras se colocan los tres grupos de sistemas:

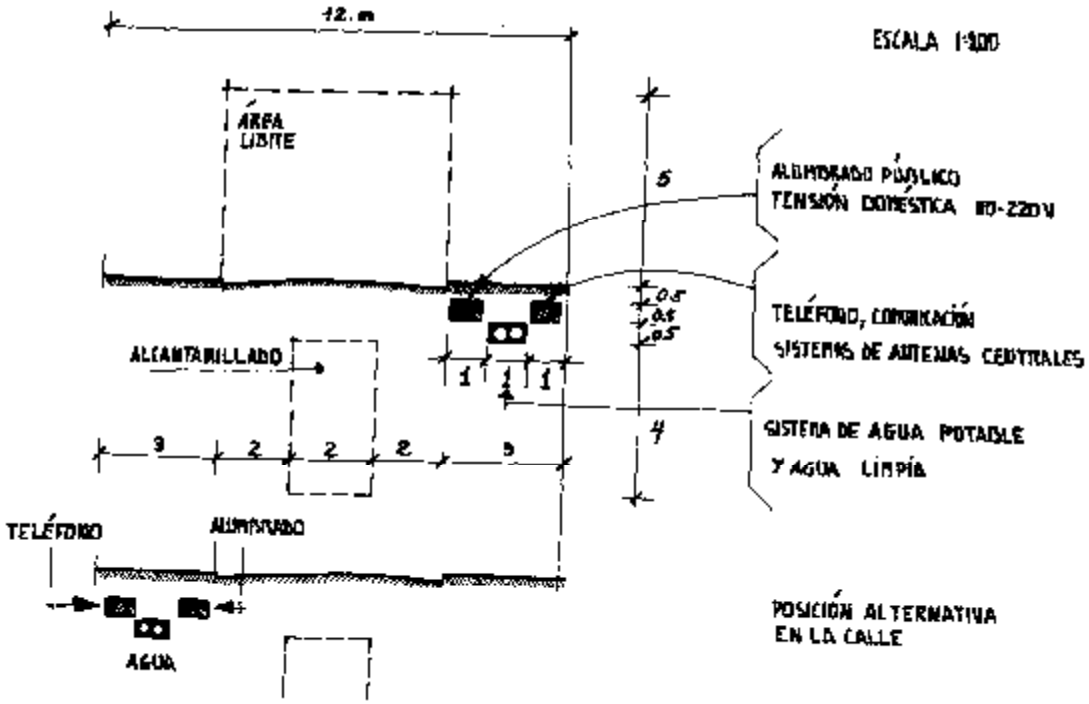
a) comunicación y teléfono,

b) agua potable e industrial,

c) alumbrado público y corriente eléctrica (trifásica doméstica) 110 - 220 v.

La profundidad total máxima de los sistemas de alcantarillado es 1m menos que la misma en las calles secundarias y primarias.

Las calles terciarias principalmente son de una dirección.



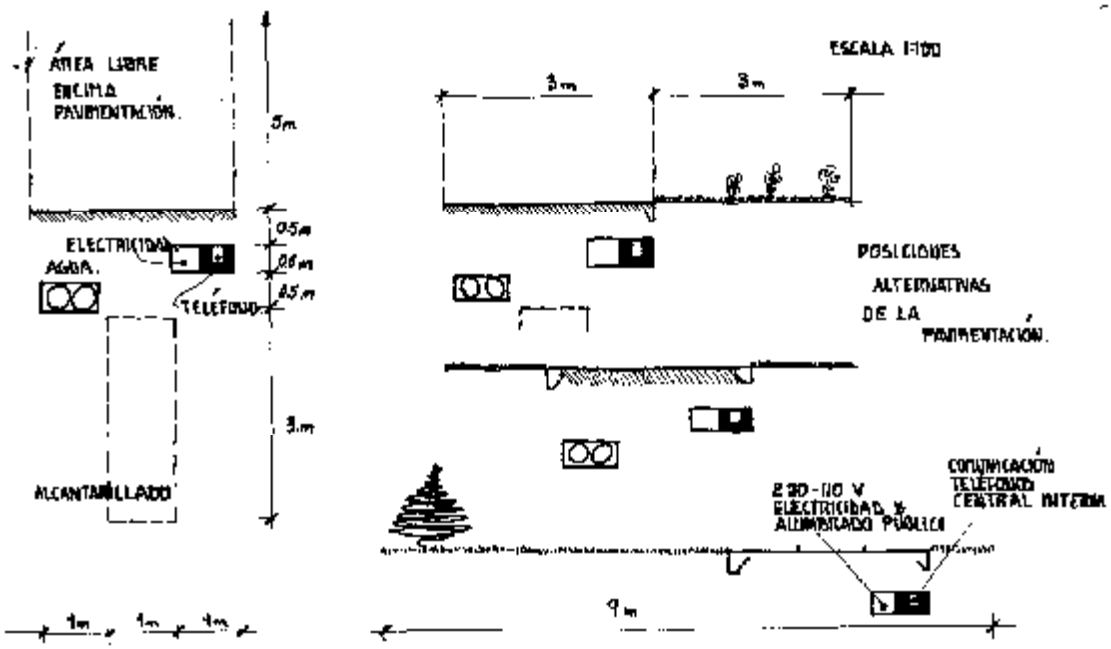
4.6 Vías peatonales de 3 m, 6 m y 9 m de ancho. Carga máxima 0,25 t/m^2 o 1,5 t/eje.

En estas vías se recomienda colocar los tres sistemas de alumbrado, teléfono y agua juntos, bajo las pavimentaciones, con el fin de reducir la influencia de las raíces de las plantaciones.

Para estas vías, la profundidad máxima de la tubería de alcantarillado es así mismo 1 m menos que para las vías terciarias.

Preferiblemente, se dejan separadas en plano horizontal las tuberías del agua y los sistemas eléctricos, para facilitar su mantenimiento.

Cuando los sistemas de cables de teléfono, etc., son delgados, se recomienda colocarlos en una tubería protectora.



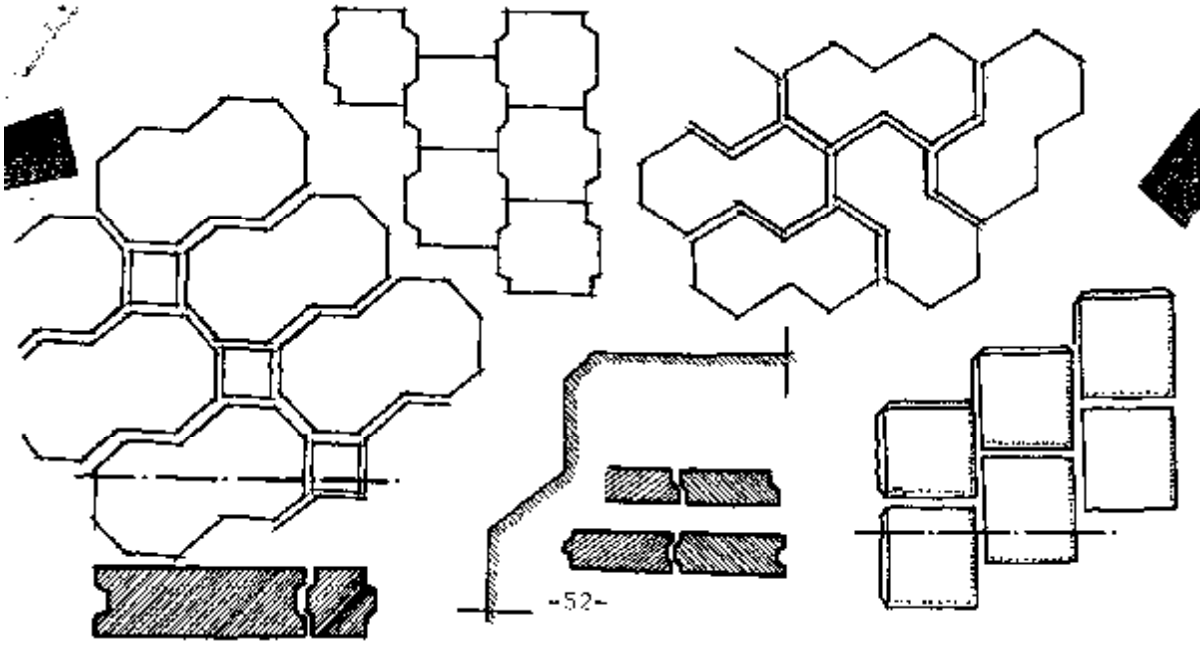
4.7 Pavimentación temporal y definitiva.

4.7.1 Las superficies de calles vehiculares pueden tener una pavimentación temporal hasta que se terminen las infraestructuras subterráneas y hasta que se hayan hecho todas las conexiones domiciliarias necesarias.

En terrenos de suelos flojos o de rellenos, muchas veces es recomendable mantener una pavimentación temporal hasta que se consolide el suelo.

La superficie de estas calles consiste, de preferencia, en elementos prefabricados (adoquines), que pueden ser utilizados para otras superficies temporales después de haber funcionado en un lugar específico.

Estos elementos prefabricados deben tener una resistencia aceptable al corte y formas que faciliten su transporte mediante una pala mecánica.



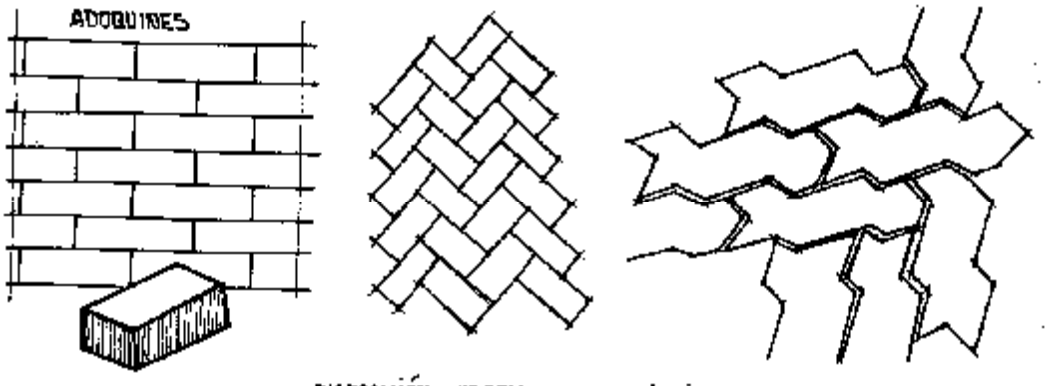
Además, los bloques para pavimentación de superficies que pueden deformarse bajo carga del tránsito deben tener un eslabonamiento horizontal y vertical.

El eslabonamiento horizontal se consigue a través de su forma, que puede tener un cuello, según ejemplo.

El eslabonamiento vertical se consigue con una colocación muy cerrada de bloques de espesor grande o a través de un tipo de ranura machihembrada.

Especialmente para la construcción de aceras y otras pavimentaciones peatonales, incluyendo los parqueamientos, es recomendable utilizar adoquines de hormigón, que pueden estar colocados en superficies pequeñas con gran facilidad. Otra ventaja del uso de adoquines para pavimentación de calles, es la posibilidad de hacer texturas o líneas dentro de la pavimentación por medio de adoquines de colores diferentes.

Así, se puede marcar los paseos para peatones, las áreas de parqueamiento, las flechas de dirección para el tránsito, los diques bajos para frenar a los vehículos, las indicaciones de que está cerca una vía prioritaria, las paradas de taxis y buses.



DISPOSICIÓN HILERAS ALTERNAS E INCLINADAS

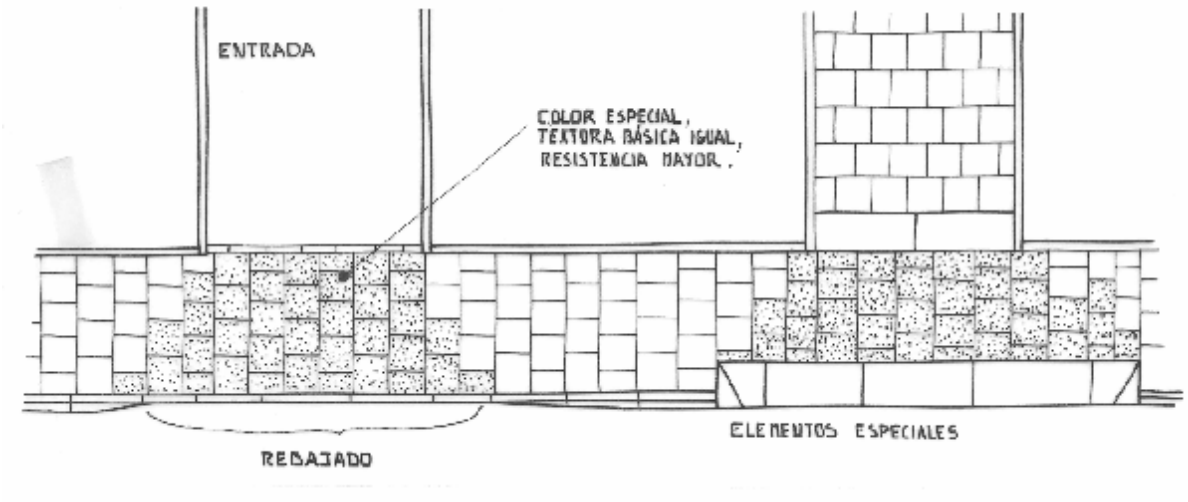
Los adoquines para pavimentación de calles tienen formas rectangulares e irregulares, de tal modo que pueden ser colocados en aparejo regular o en ángulo a fin de mejorar el eslabonamiento entre los bloques.

4.7.2 Las superficies de los parqueamientos deben ser diferentes en textura, color y acabados de las superficies de las vías, como se indicó en el párrafo 3.5.4.

Los cruces de las aceras peatonales deben también distinguirse de las vías vehiculares, en los siguientes casos:

a) Entradas a vías terciarias,
b) Entradas a playas de parqueamiento,
c) Entradas vehiculares a edificios,
d) cruces en vías terciarias.

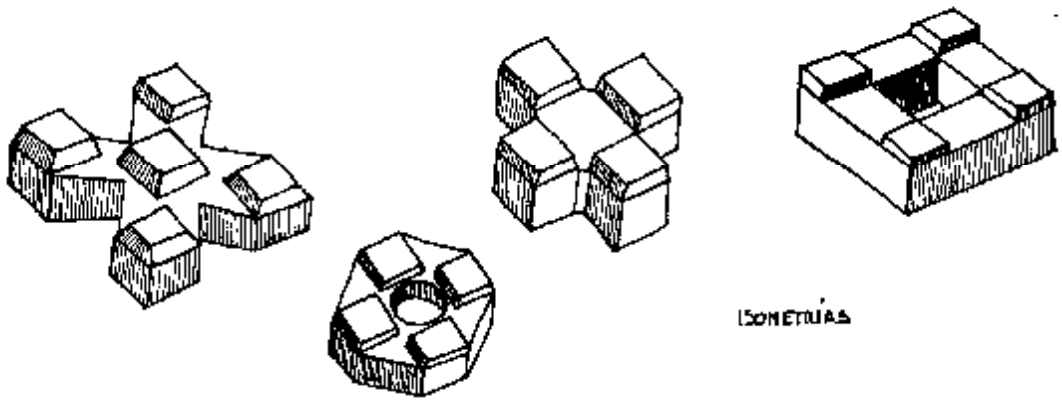
La parte resistente a la carga de vehículos debe ser visualmente del mismo material que las vías peatonales, pero puede tener un color adaptado para indicar que pueden pasar vehículos.



Los acabados de estos cruces deben hacerse de tal manera que los espacios sean integrados en un ambiente urbano agradable.

4.7.3 Las áreas de parqueamiento no deben necesariamente contar con una pavimentación total. Es posible utilizar la combinación de césped con elementos prefabricados con huecos, dentro de los cuales puede crecer la hierba. Encima de los topes se sostienen las llantas de carros parqueados.

Además, estos bloques tienen la ventaja de que dejan que el suelo absorba en gran parte las aguas de lluvia, lo cual siempre es necesario para la vegetación urbana en general.



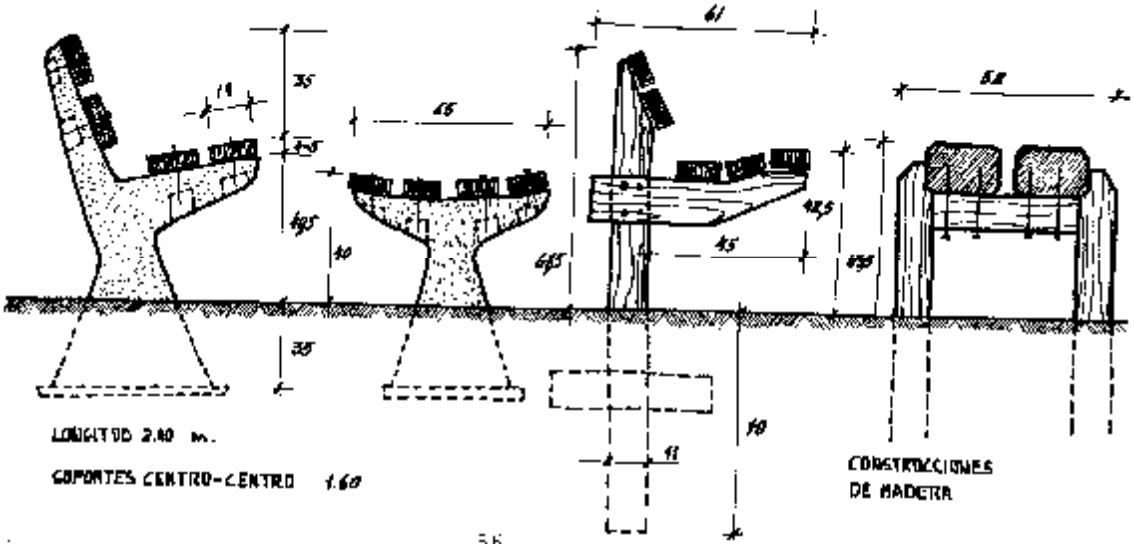
4.7.4 Elementos de acabados de las áreas peatonales son las bancas, viseras, lámparas, basureros, etc.

Para las bancas, en realidad, puede servir cada superficie plana que tenga una altura de 40 - 45 cm desde la superficie de andar y un ancho mínimo de 30 cm.

Así, los muros bajos alrededor de plantaciones, pequeñas paredes de retención y cimentaciones anchas de edificios pueden servir para bancas.

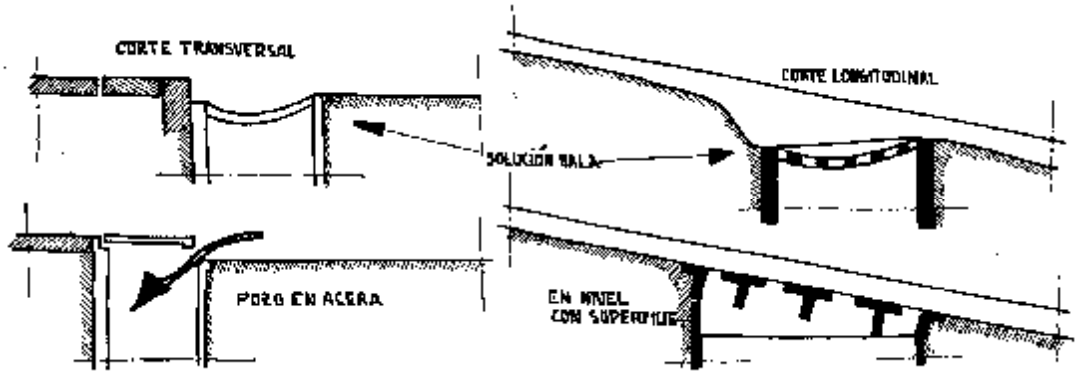
En cuanto sea necesario colocar bancas especiales, se recomienda utilizar piezas de madera dura y resistente a la influencia del clima, colocadas sobre soportes prefabricados de hormigón armado, por medio de pernos grandes inoxidables.

En los siguientes dibujos se dan algunos ejemplos de buenas formas para bancas públicas.



4.7.5 Para dar óptima utilización de la superficie de las calles y también para parqueamiento de bicicletas, motocicletas, motores y carros con llantas pequeñas, es importante que los puntos de captación y los pozos de revisión no salgan de la superficie de la pavimentación y no sean hundidos en estas superficies.

Las diferencias en las superficies hacen que la gente que está manejan do vehículos trate de evitar los pozos por medio de giros peligrosos, y reducen prácticamente el ancho de la vía utilizable.



La colocación de pozos de captación para el alcantarillado en las aceras, también tiene las desventajas de que los mismos sean dañados por tránsito pesado.

Para calles inclinadas, la captación de aguas de lluvia debe efectuarse por medio de rejas en la superficie de la pavimentación, perpendicularmente a la dirección del tránsito. Según esta disposición, los pozos de revisión también pueden estar en las aceras.

4.8 Pozos de revisión para colectores.

Se proyectarán pozos de revisión:

a) en toda intersección de tuberías o colectores,
b) en el comienzo de toda tubería o colector,
c) en todo cambio de dirección de tuberías o colectores que no pueden inspeccionarse al interior (altura interior ≤ 1,70 m y ancho ≤ 1,00 m).
e) en todo cambio de dirección de tuberías o colectores que pueden inspeccionarse al interior, pero que forman un ángulo menor de 120^0 con el tramo anterior,
f) en tramos rectos, a distancias no mayores de las indicadas en el siguiente cuadro:

Diámetro en mm	Distancia en m de pozos	Diámetro en mm	Distancia en m de pozos
Mín. 200	60	600	150
250	60	800	150
300	100	1000	200
400	100	1200 y más	300
500	150		

Los diámetros intermedios no se consideran para la utilización, como tampoco se consideran para producirlos industrialmente, porque están fuera de la serie normal del 150.

Los puntos de captación del agua lluvia deben tener una trampa, para evitar la salida de olores y el ingreso de arena y piedras cuando la precipitación es baja.

4.9 Inclinación de las vías de tránsito.

Las vías de tránsito primarias deben tener inclinaciones máximas de 4%; recomendado: 2%;
Las vías secundarias máximas, de 6%;
Las vías terciarias máximas, de 8%;
vías y áreas peatonales con rampas, promedio 10%.

Las escaleras en las vías peatonales y las demás plazas públicas deben cumplir con los requisitos establecidos en los códigos y guías correspondientes expedidos por el INEN.

Las inclinaciones máximas de las rampas no deben ser mayores del 20%, sobre distancias cortas. Estas rampas deben alternarse con tramos horizontales para el descanso.

En partes antiguas de algunas ciudades existen inclinaciones de vías mucho mayores de las mencionadas.

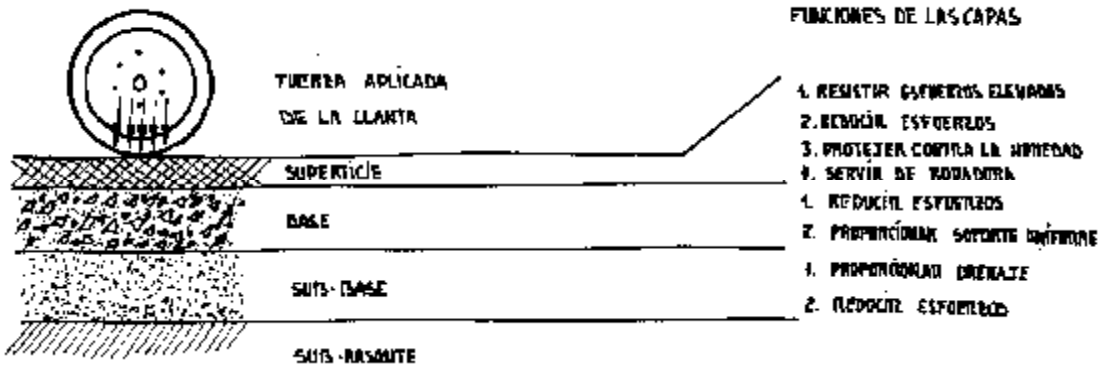
Cuando las vías tienen partes con inclinaciones mayores del 8%, este particular debe indicarse al comienzo de la vía, a fin de evitar que entren vehículos que no están diseñados para subir a estas inclinaciones, siempre y cuando el transporte vehicular tenga un desarrollo para vehículos de capacidad relativamente pequeña en fuerza de tracción.

Las urbanizaciones que exigen vías de acceso de más del 8% de inclinación deben quedar básicamente con una baja densidad. Así también los vehículos de transporte público común podrán tener una capacidad máxima adecuada para llevar su carga máxima por una inclinación máxima de 6%.

4.10 Resistencia de las superficies de las vías

Según las categorías Ira. 2da. y 3ra., las vías tienen una resistencia a la carga máxima, indicada por cada tipo de vía.

La pavimentación de cada vía de tránsito tiene una construcción determinada, según el siguiente esquema:



Según la superficie y las características de la subrasante, las capas tienen espesores y características diferentes. Además la superficie cambia con relación a las características del clima y las exigencias de la fricción para la rodadura.

Las diferentes capas de construcción: sirven también como las diferentes etapas de desarrollo. Otras, como fueron determinadas en el párrafo 2.5.6.

Es decir, fase 1: construcción hecha incluyendo la base, y fase 2: reconstrucción de la base en cuanto sea necesario, y acabado de la vía con la superficie definitiva. En combinación con las etapas mencionadas en el párrafo 2.5.6, facilita, proporciona una gran flexibilidad en la ejecución de las obras de pavimentación.

Los espesores de las capas tienen relación con la carga máxima, la intensidad máxima del tránsito y el tiempo de utilidad de las vías, el mismo que se establece en los 10 años.

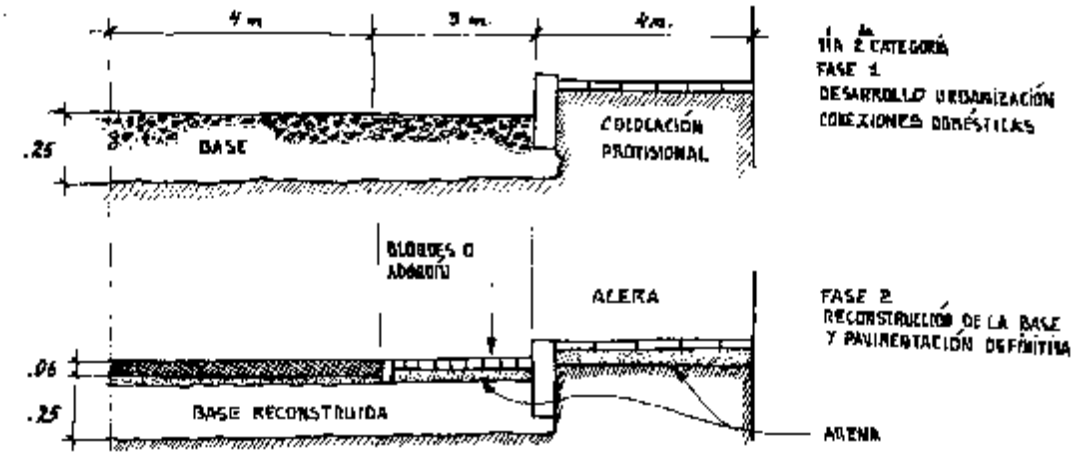
Según las vías, el tránsito (TA) y la subrasante (CBR), las vías deben cumplir aproximadamente las siguientes especificaciones:

TA = Tránsito acumulado - Road Research Laboratory del Reino Unido.

CBR = Valor soporte de la subrasante en la prueba de penetración de California.

Carga máxima 4:t/eje, 0,8 t/m^2	Vías de Primera Categoría CBR_2	 CBR_4	 CBR_8	TA = 3 x 10^6 CBR_2^5
Espesores en cm. Espesor del conjunto asfáltico Espesor de la base Espesor de la subbase Espesor combinado	 9 20 46 75	 9 20 20 50	 9 24 00 33	 9 20 00 29
Carga máxima 4 t/eje, 0,4 t/m^2	Vías de Segunda Categoría CBR_2	 CBR_4	 CBR_8	TA = 2 x 10^6 CBR_2^5
Espesores en cm. Espesor del conjunto asfáltico Espesor de la base Espesor de la subbase Espesor combinado	 6 24 45 75	 6 22 20 48	 6 25 00 31	 6 20 00 26
Carga máxima 2 t/eje, 0,25 t/m^2	Vías de Tercera Categoría CBR_2	 CBR_4	 CBR_8	TA = 0,3 x 10^6 CBR_2^5
Espesores en cm Espesor del conjunto asfáltico Espesor de base Espesor de subbase Espesor combinado	 2.TS 20 40 62	 2.TS 20 20 42	 2.TS 18 8 28	 2.TS 18 8 28

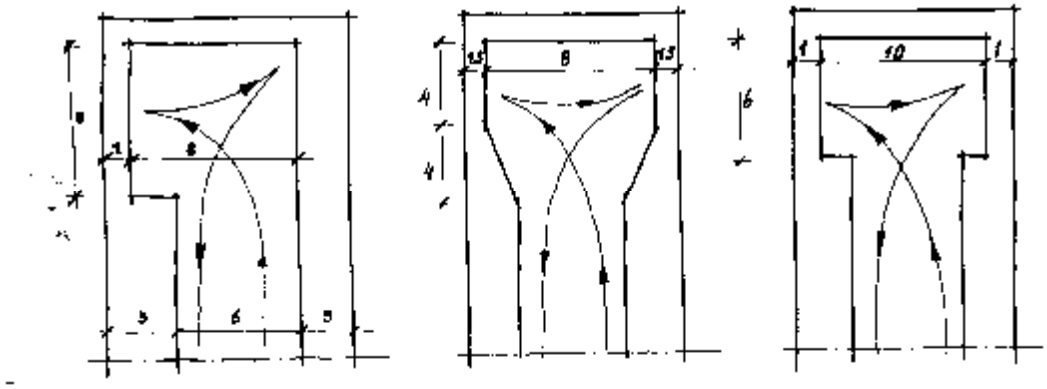
Las partes pavimentadas que deben servir para parqueamientos, el conjunto asfáltico y parte de la base pueden sustituirse con piedras, ladrillos o bloques prefabricados (adoquines)



4.11 Fines de las calles ciegas y de retorno.

Cuando se planea un parqueamiento, se debe considerar la posibilidad de que los carros puedan virar en los extremos de calles ciegas o que tienen uso peatonal.

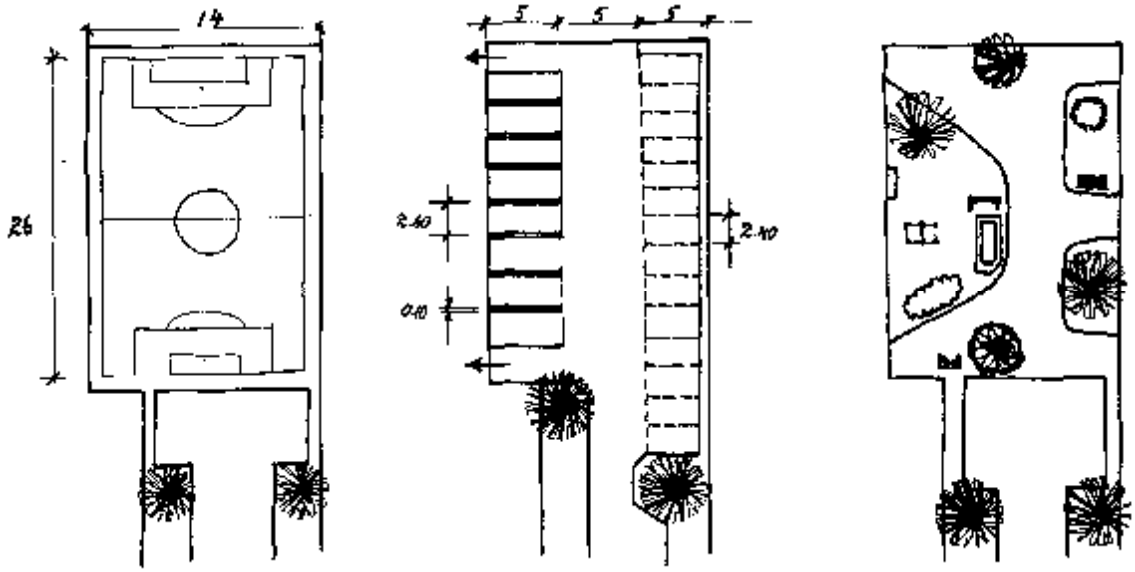
Por esta razón, los extremos de estas calles deben tener un ancho de 8 m por lo menos para facilitar que los carros den la vuelta.



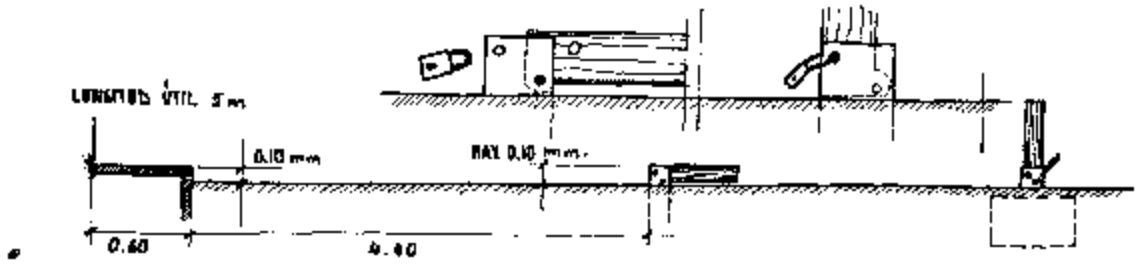
En los mismos extremos de las calles se puede prever espacio de parqueamiento en lotes privados o comunales. De preferencia los lotes de parqueamiento comunal pueden ser arrendados por mes o por año. Estos lotes de parqueamiento pueden convertirse en edificios de garajes.

Estos tipos de parqueamiento son principalmente para carros particulares que tienen tamaños máximos de 2,00 m de ancho con un máximo de 4,50 m de longitud y con la tendencia a una disminución de la longitud, mientras muchos carros de 4 - 5 personas tiene un ancho máximo de 1,60 m, con una longitud entre 4 y 4,5 m.

Estos espacios de parqueamiento deben ubicarse de tal modo que puedan ser utilizados como parque vecinal, cancha de basket-ball max (15 x 30 m) o plaza pequeña.



Se pueden prever, como protección de clima, un techo o garajes de construcción ligera, para los puestos de parqueamiento arrendado o privado. Cuando estos puestos están abiertos, se puede prever la colocación de un poste movible de seguridad.



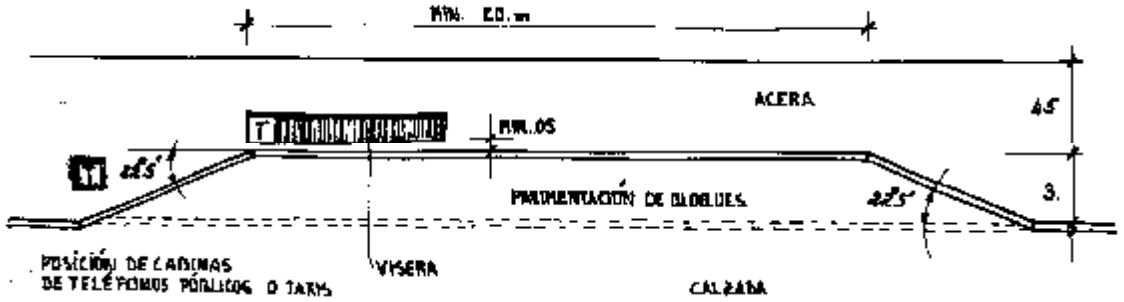
4.12 Paradas de buses y taxis.

Según las longitudes de los buses, la parada debe tener una parte recta de longitud de - 2 buses o 20 m, por lo menos.

Las entradas y salidas deben tener un ángulo de 22,5° con la alineación de la calzada principal.

La longitud para una parada de taxis debe tener también una longitud recta mínima de 20 m.

Para evitar que los buses grandes se topen con las viseras, éstas deben ser retiradas del borde de la parada.



4.13 Recopilación de estándares para calles

Categoría	Características de funcionamiento y diseño	Ancho total de la vía y ancho del tránsito	Pavimento para el tránsito	Otras Características
Interlocal rápida o expresa.	Proporcionen continuidad regional. Acceso limitado, sin cruces a nivel. Accesos limitados a metropolitanas principales. Combinaciones con tranvías. Estacionamiento prohibido.	60 m o más con fajas verdes sin construcción a ambos lados, para reducir los efectos del ruido; Mínimo 4 carriles.	3,20 hasta 3,50 por carril. Faja media con protección anticruzar. Pendiente máxima 3%. Carga máxima 1,5 t/m^2 o 8 t/eje.	De preferencia, unidad cerca a áreas urbanas. Fajas de entrada y salida. Utilización únicamente para tránsito rápido de 60 - 100 km/h
Vías primarias urbanas. Intervalos de 300 m hasta 600 m.	Proporcionen unidad a través de áreas urbanas contiguas. Generalmente forman límites entre comunidades. Vías principales para el transporte común. Estacionamiento prohibido. Intersecciones canalizadas.	38 m en total para tres carriles de ida y tres de vuelta. 30 m para dos carriles ida y dos de vuel ta. Ancho mayor a los cruces para la cana lización.	3,00 m para vehículos motizados. 1,50 m para bicicletas. Carga máxima 1,5 t/m^2 o 8 t/eje. Pendiente máxima 4 %.	Fajas de salida a las vías primarias y secundarias que cruzan. Aceras anchas, y ante los cruces, una franja de acera entre las dos direcciones.
Categoría	Características de funcionamiento y diseño	Ancho total de la vía y ancho del tránsito	Pavimento para el tránsito	Otras Características
Vías secundarias. Intervalos de 100 m hasta 200 m.	Calles alimentadoras principales y de distribución de tránsito dentro de los barrios y vecindades. Vías de tránsito común con paradas de autobuses.	16 m en total un carril ida y un carril vuelta dan acceso a las vías terciarias.	2,50 m por carril para vehículos. 1,50 m por carril para bicicletas. Carga máxima 0,8 t/m^2 o 4 t/eje pendiente máximo 6 %.	Aceras anchas parcialmente intercambiadas con franjas de estacionamiento pegado.
Vías terciarias. Intervalos de 40 - 100 m	Calles interiores locales de servicio, que no llevan circulación continua o fluida.	12 m total con máximo dos carriles para el tránsito vehicular, Preferiblemente vías de una dirección.	2,50 m por carril para vehículos y 1,50 m por carril para bicicletas. Ancho mínimo 4,00 m carga máxima 0,4 t/m^2 o 2 t/eje Pendiente máximo 8%.	Aceras anchas e in tercambiadas con áreas verdes de des canso y juego de ni flor. Parqueamiento particular pagado.
Vías peatonales Intervalos de 20 -.40 m	Calles no vehicula res, interiores y sin salida. Longitudes máximas.	3,6 y 9 m con máximo un carril para vehículos.	2,50 m para carril. Carga máxima 0,25 t/m^2 o 1,5 t/eje.	Area peatonal intercambiada con áreas verdes.

4.14 Redondeles de tránsito.

Los redondeles de tránsito pueden hacerse para las siguientes situaciones:

a) cruce de más de 4 vías primarias en un punto;
b) cruce de vías primarias que tienen un ángulo de encuentro de 60^0 o menos;
c) cruce entre carretera. principal y varias vías primarias,
d) necesidad de un espacio abierto significativo, con interrupción del conjunto urbano.

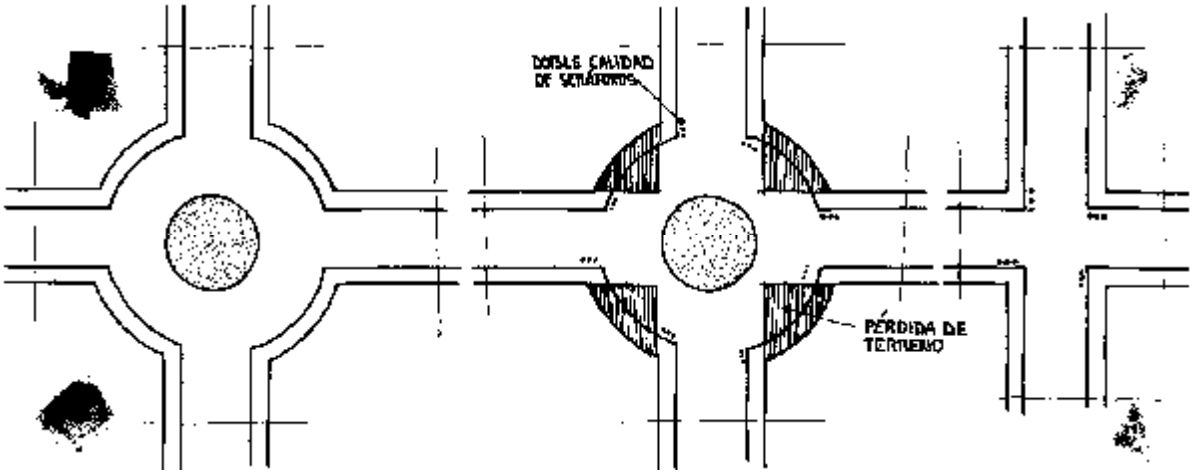
Los redondeles de transito únicamente funcionan cuando:

a) todo el tránsito que circula en el redondel tiene derecho de vía sobre el que va a ingresar al mismo;

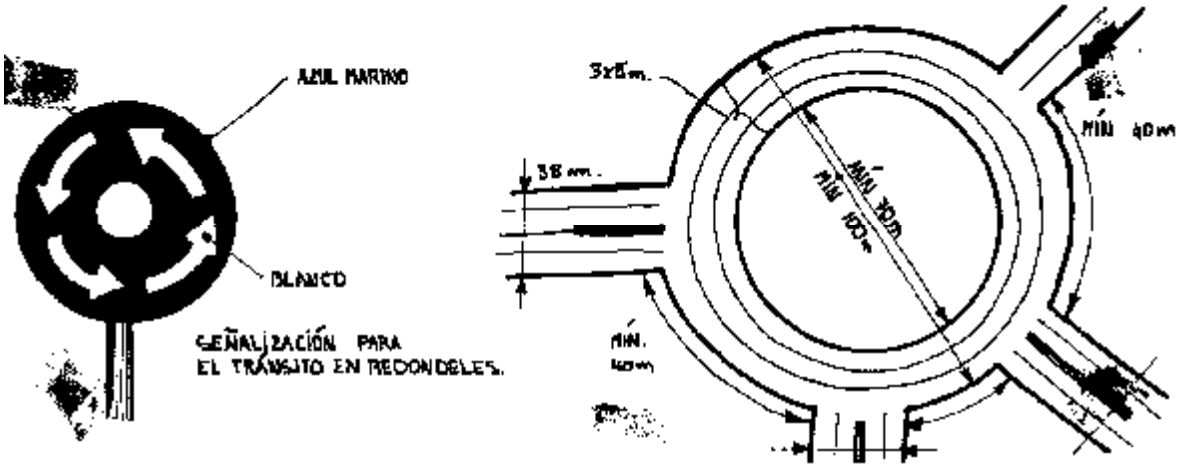
b) las distancias entre las vías de entrada y vías de salida deben ser suficientemente grandes, a fin de permitir el movimiento de los carros.

c) el ancho de vía del redondel debe tener por lo menos tres carriles y un carril más de ancho que la mayoría de las calles de acceso.

Una solución equivocada es construir redondeles de tránsito que no cumplen con estos requisitos, ya que, cuando el redondel debe ser funcional, llega a tener mucho tránsito, lo que obliga a la instalación de semáforos para solucionar la congestión que ocurre por falta de uno o más de los requisitos. Además, el redondel es mucho más caro que un cruce de calles común con semáforos, por el uso extenso del terreno.



La señalización para el tránsito que indique que se acerca un redondel consiste en un disco azul en el cual constan cuatro flechas en la dirección de circulación (ver dibujo). Este indicador obliga al tránsito a dar preferencia a los vehículos que están circulando en el redondel.



La distancia mínima entre una entrada al redondel y la próxima salida debe ser por lo menos de 40 m, a fin de permitir el intercambio de carros grandes y buses para el transporte común público.

El diámetro exterior de un redondel de tránsito debe ser por lo menos de 100 m, mientras la parte interior debe tener un diámetro de por lo menos 70 m. Los carriles de tránsito en el redondo deben ser de 5 m de ancho, o sea, 1 m más que en las calles primarias. Esto es necesario para facilitar las curvas de los carros grandes.

CAPITULO 5

URBANIZACIÓN.

5.1 Introducción.

La forma de la lotización es dependiente de diferentes factores:

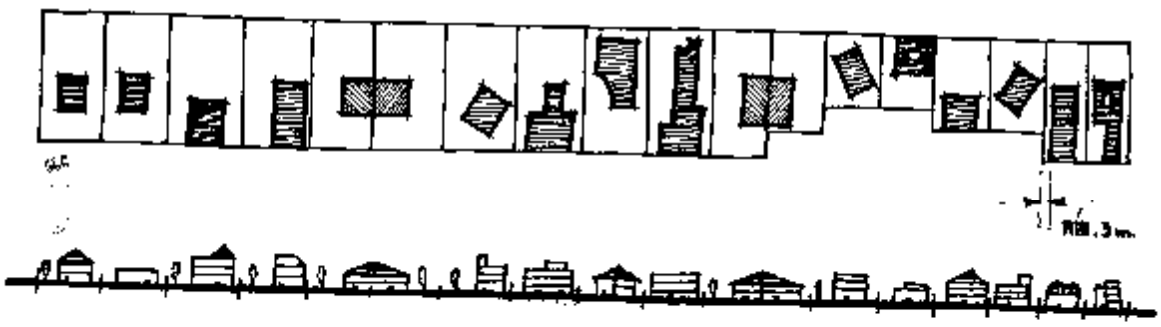
a) lote de pertenencia individual, comunal o público,
b) posición de la edificación en el lote, adelante, mitad o atrás,
c) acceso al lote, categoría de la vía,
d) asoleamiento y ventilación,
e) integración con las áreas peatonales publicas,
f) forma de construcción, aislada, adosada, agrupada.

En las urbanizaciones de los últimos años se han desarrollado barrios con carácter únicamente residencial, lo cual implica siempre un mayor movimiento de personas desde su casa hasta los servicios públicos, comerciales, etc. Además, la demasiada separación de las diferentes funciones dentro de un barrio resulta que sectores de la ciudad con funciones especiales se han sobrecargado o están abandonados a tiempos específicos.

Para evitar este efecto se recomienda llegar a una lotización que permita la integración parcial de elementos de comercio, industria y servicios públicos dentro de los barrios residenciales, justamente para evitar estos transportes intensos entre varios sectores.

5.2 En la organización de las edificaciones se puede distinguir generalmente las siguientes variaciones de viviendas y construcciones:

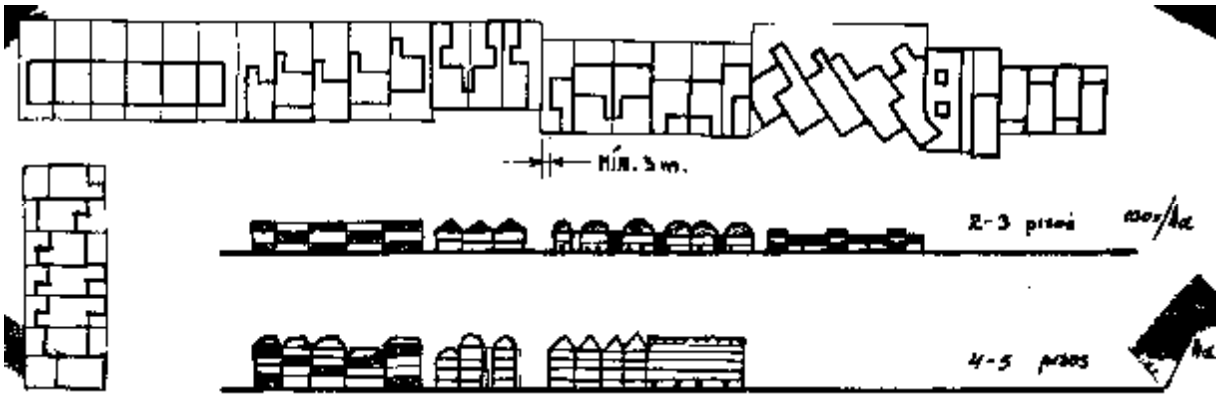
a) Vivienda baja y aislada (2 - 3 pisos). La densidad habitacional es aproximadamente 30 - 60 viv/ha que corresponde a 150 - 300 hab/ha., con promedio de 5 hab/viv. (situación ecuatoriana año 1975 - 1980); densidades más bajas que 150 hab/ha no se considera como densidad urbana, sino más bien como densidad rural; para la categoría de 30 - 60 viv/ha se considera también las viviendas que están pareadas, las cuales están juntadas con un lado a la periferie del terreno o adosadas; cuando hay un retiro, la distancia mínima de las fachadas hasta el lado del terreno es 3 m



VIVIENDA BAJA Y AISLADA.
INCLUYENDO VIVIENDAS ADOSADAS AISLADAS
ESPACIO ENTRE EDIFICACION Y TERRENO VECINO 3m.

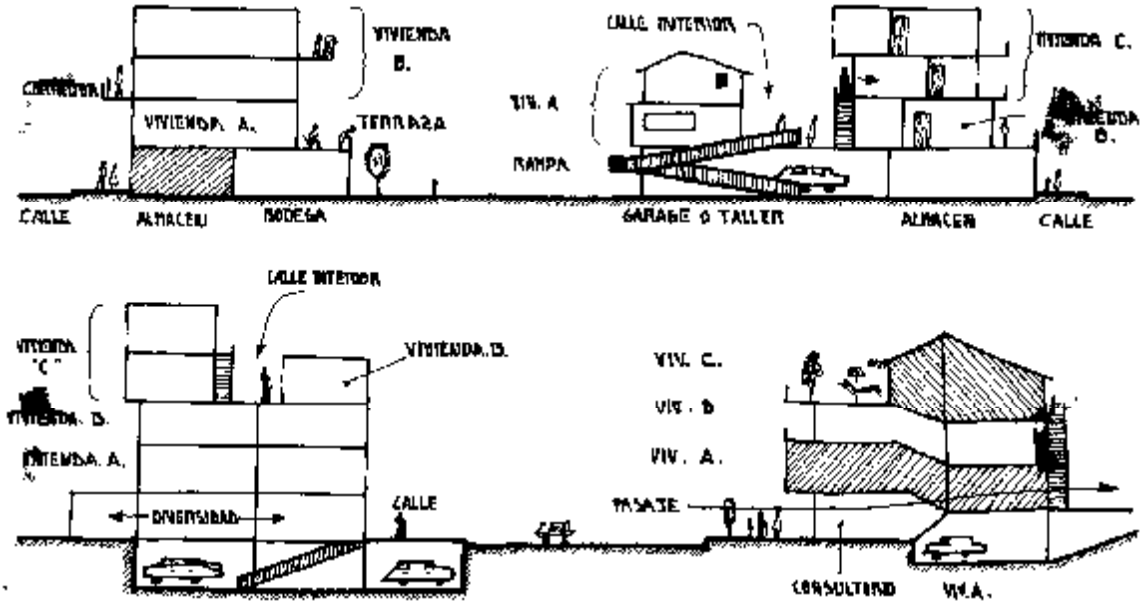
b) vivienda baja en hilera (2 - 3 pisos);

la densidad habitacional es aproximadamente 80 - 100 viv/ha que corresponde a 400 - 500 hab/ha; para esta categoría se considera cada grupo de 3 viviendas adosadas o más. Cuando existe un retiro del borde del terreno, este retiro sería por lo menos 3 m.



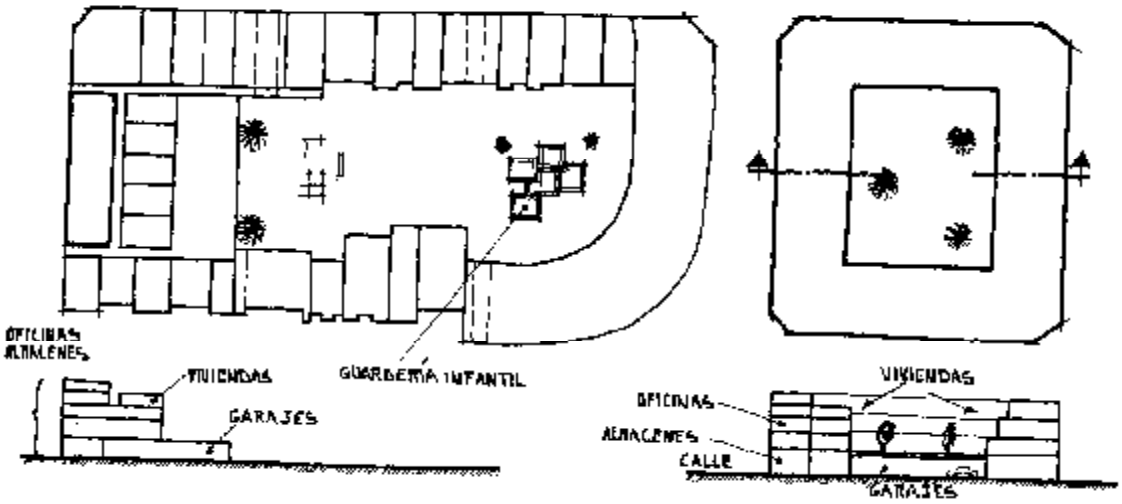
c) vivienda media altura en hilera 4 - 5 pisos;

la densidad habitacional es aproximadamente 120 - 150 viv/ha que corresponde a 500 - 600 hab/ha; la composición de este tipo es igual al tipo anterior con la diferencia de que los edificios pueden tener funciones separadas en el sentido vertical; la parte inferior puede tener funciones diferentes de vivienda como: almacén, taller pequeño, oficinas públicas, consultorios médicos, restaurantes, bodegas, etc.; para fachadas de grandes longitudes se puede considerar un pasaje peatonal inferior de tipo túnel, que llega hasta atrás o adentro de los edificios, o alternativamente, pasajes hasta un parqueamiento privado. Por razón del uso más diversificado, el número de habitantes promedio es alrededor de 4 por vivienda, y puede incluir habitaciones para solteros;

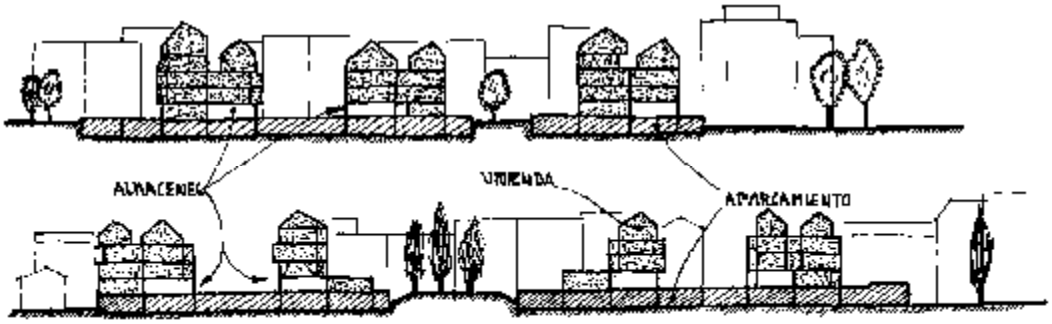


cuando hayan corredores públicos incorporados al exterior de estas viviendas alineadas, estos serían de preferencia a una altura del 20. piso o aproximadamente 5 m sobre el nivel de la calle;

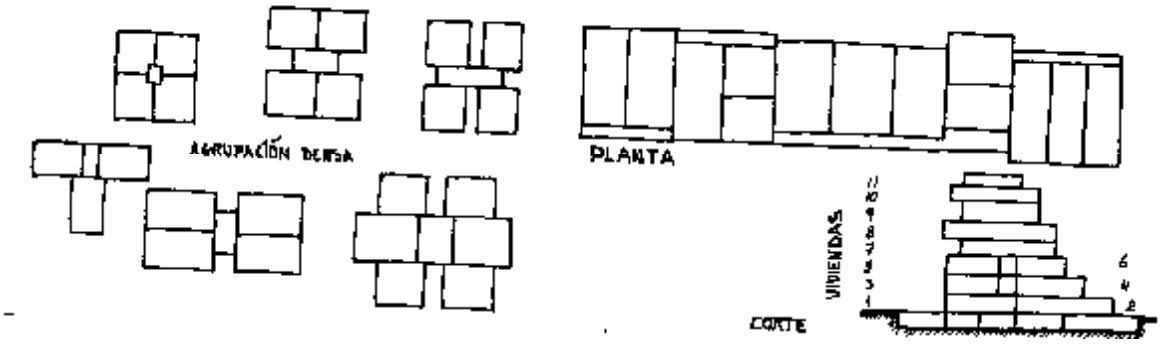
d) vivienda de media altura en agrupación cerrada de 4 - 5 pisos, altura 160 - 200 viv/ha corresponde a aproximadamente 700 - 800 hab/ha. Ahí se considera también que cuando se aumente la diversidad del uso del espacio construido en viviendas para familias y solteras, se reduzca el número promedio de habitantes por vivienda máx 4 hab/viv; la agrupación en conjunto cerrado da forma a un tipo de gran patio interior, como espacio verde de utilización comunal;



Actualmente, la densidad en viviendas por ha, en este tipo de construcción puede ser más alto; en algunas ciudades se han logrado densidades de 350 viv/ha (1000 - 1500 hab/ha), pero sin incorporación de otros servicios comunales o actividades comerciales; en cuanto los patios interiores no sean demasiado grandes, pueden utilizarse como garajes, y encima como área verde o patio de descanso, exclusivamente al uso de los habitantes del conjunto;

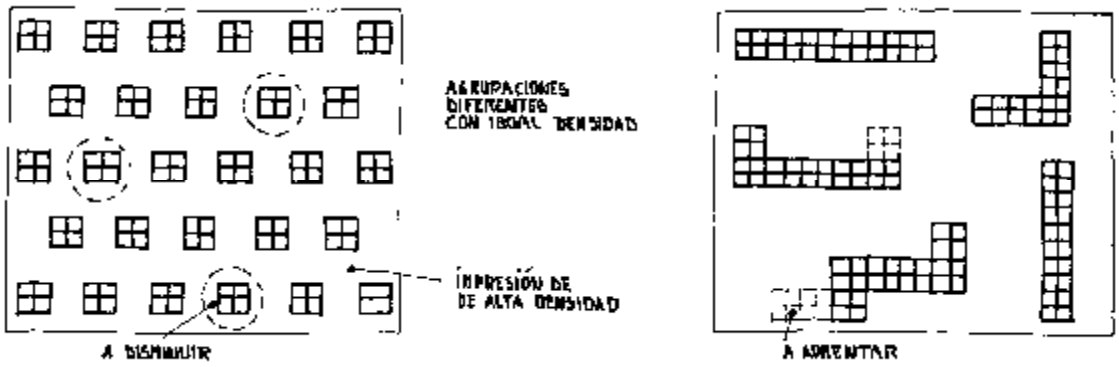


e) vivienda en bloques aislados en hilera, altura de 6 pisos, aproximadamente 225 viv/ha (800 - 1000 hab/ha); de más altura son los bloques de vivienda, de más espacio se necesitarán entre los bloques para asoleamiento y ventilación; para los bloques aislados generalmente hay dos tipos básicos, agrupaciones de 2 hasta 6 departamentos con escaleras en el centro y agrupaciones en hilera, con corredores centrales o corredores exteriores;



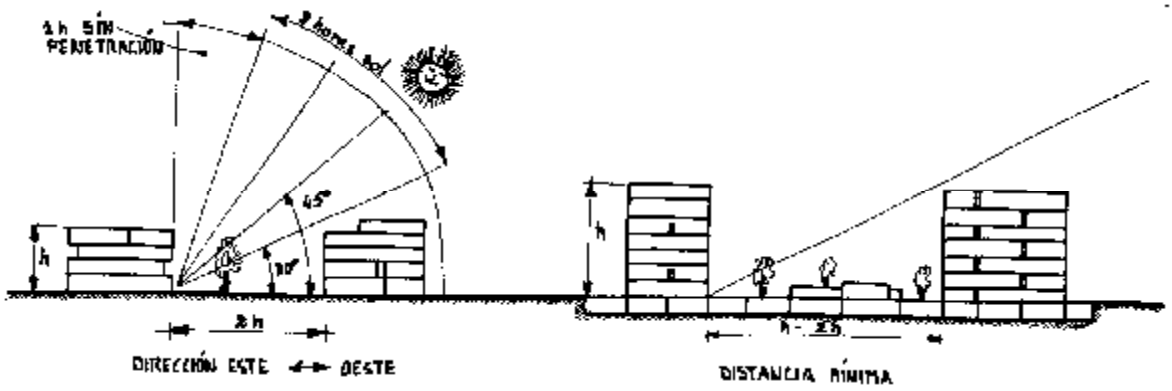
mientras más grandes son los elementos de edificación de estos bloques aislados, más espacio intermedio se puede tener con la misma densidad habitacional;

la primera disposición da una impresión de una alta densidad y uniformidad de las estructuras, a fin de reducir esta impresión, es necesario dejar aberturas en la urbanización, mientras en la segunda disposición se pueden añadir algunos bloques; por esta razón, la densidad en general es más alta en la segunda disposición;



f) viviendas en agrupación de patio de 6 - 7 pisos de altura, aproximadamente 250 viv/hab (1000 hab/ha); debido a la mayor altura, los edificios tienen más distancia entre ellos, lo cual tiene como consecuencia que no se aumente considerablemente el número de habitantes por ha, con relación a la categoría e;

como la distancia horizontal entre las edificaciones altas es mayor, se pueden diseñar edificios bajos dentro del área encerrada como escuelas primarias, clínicas, centros comunales, comerciales, etc., los cuales tienen un piso, y pueden recibir su luz directa desde arriba;



siendo necesario 3 horas de sol por día para cada vivienda, especialmente para las áreas templadas de la sierra, el distanciamiento entre los edificios es por lo menos dos veces la altura en la dirección este - oeste;

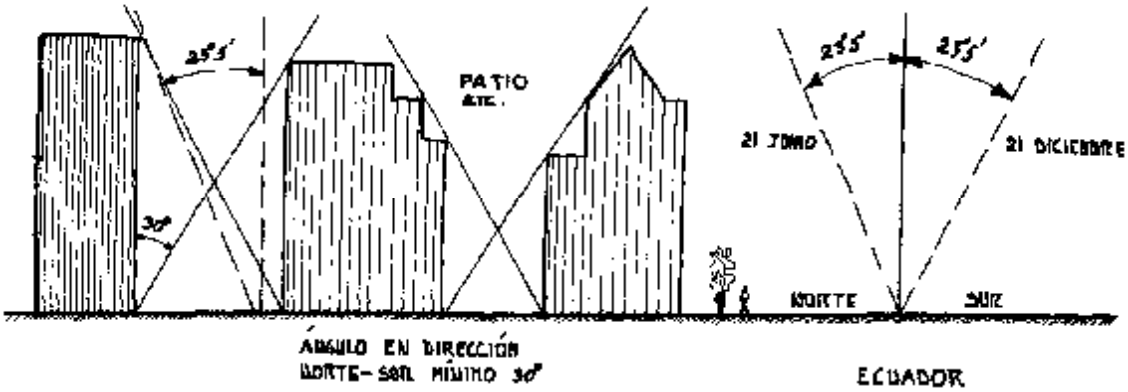
en áreas calientes de la costa se requiere también un mínimo de tiempo de asoleamiento de dos horas así mismo con una distancia mínima este - oeste entre viviendas, igual a la altura, en dirección este - oeste; en áreas húmedas, el factor limitante es la ventilación natural;

en lo referente a la planta baja de los edificios altos que están destinados para almacenes, talleres o garajes, se puede construirlos más cerca porque se disminuye así la altura restante para vivienda; además, para lograr el asoleamiento necesario, se retira el techo de la edificación o la vivienda entera;

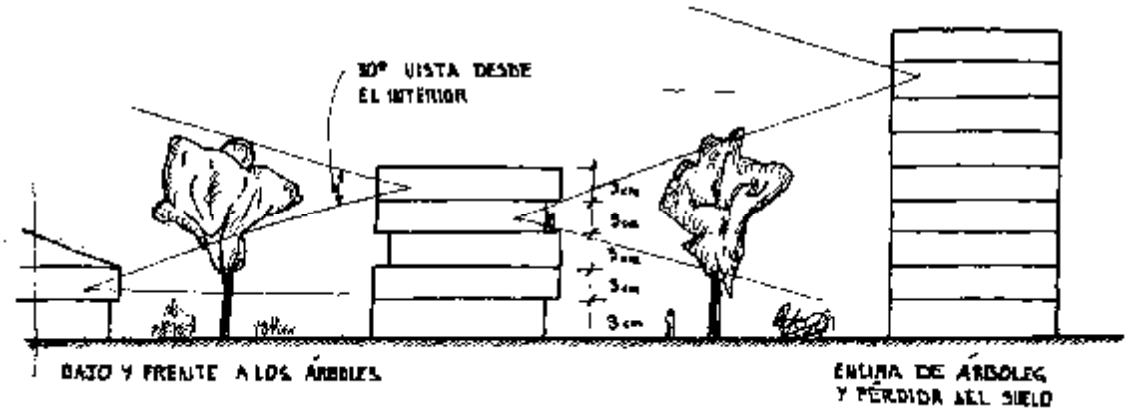
g) viviendas de 8 pisos o más (1000 - 1400 hab/ha); para estas viviendas localizadas en edificios relativamente altos, es exigente sistemas especiales de transporte e infraestructura; además, la densidad de las torres no puede ser muy alta, por razón de su proyección de sombra sobre otros edificios bajos en la cercanía, los que deben tener derecho al asoleamiento y ventilación; otro problema de las viviendas altas es la microclimatología de viento alrededor de las torres; la mitad de las viviendas en las categorías b, c y d (4 - 5 pisos) son apartamentos sin acceso directo al terreno, y en las viviendas de categorías e y f, más del 80% no tiene acceso al terreno; las viviendas en edificaciones altas de la categoría g) son 100% de departamentos, y cabe mencionar que esta última homogeneidad no es recomendable para fines de vivienda en general;

para los edificios altos, como también para la realización de patios estrechos y altos, se recomienda que en las direcciones Norte y Sur haya una abertura por arriba, con un ángulo mínimo de 300 con el vertical;

Estos 30° permiten que durante las posiciones extremas del sol en el Sur y en el Norte (perpendicular sobre latitud terrestre de 23, 5°); la parte plana inferior tenga un poco de asoleamiento.



otra desventaja de la edificación alta es la pérdida del contacto con el ambiente exterior y el terreno, lo cual está originado por la comparación general que hace una persona con los árboles de la cercanía y los ángulos de la vista desde el exterior de las viviendas, que son alrededor de 30°.



en razón de que éstos edificios se justifican únicamente en los centros de ciudades donde existe una superposición de funciones, como parqueamiento, transporte, comercio, oficinas y vivienda, la relación habitantes/vivienda también queda baja (3,5 hab/viv) para estos tipos de edificios altos.

Cuando se toma la superficie construida como promedio por persona, según las categorías mencionadas anteriormente, se obtiene la siguiente tabla:

Valores promedios

Categoría Párrafo 5.2	a	b	c	d	e	f	g
I No. de pisos	2-3	2-3	4-5	4-5	6-7	6-7	8 y más
II Tipo	aislada	hilera	hilera	patio	hilera	patio	aislada
III viv/ha.	30-60	80-100	120-150	160-200	225	250	400
IV hab/viv.	5	5	4	4	4	4	3,5
V max.hab/ha	-300	500	600	800	900	1000	1400
VI superf/hab.	20	15	15	15	15	15	20
VII superficie de losa construida por viv.	100 m^2	75 m^2	60 m^2	60	60	60	70
VIII Superficie Viviendas en m^2.	6000	7500	9000	12000	13500	15000	28000
IX Porcentaje otros espacios construidos en losas.	60 %	10 %	20 %	20 %	30 %	30 %	40%
Total superficie construida.	6600	8200	10800	144000	17500	19500	39200
Repartición del terreno total en porcentajes, según uso							
XI Porcentaje del terreno total edificado.	25-35 %	25-35 %	25-35 %	30-35 %	35-40 %	35-40 %	40-45 %
XII Porcentaje Terrenos libres y privados.	15-20 %	15-20 %	15-20 %	15-20 %	10-15 %	10-15%	5-10 %
XIII Porcentaje vías tránsito.	8-12 %	8-14 %	10-16 %	10-18 %	12-20 %	12-20 %	15-20 %
XX Mínimo porcentaje de otras áreas públicas.	28 %	26 %	29%	27 %	25 %	25 %	25 %

Para VII el mencionado "porcentaje de otros espacios de losas construidas" se considera que son los espacios privados dentro del volumen de cada tipo de construcción que pueden ser utilizados para almacenes, oficinas, etc.

El XI porcentaje del terreno total edificado es la máxima parte utilizada para la construcción de categorías a) hasta la g). Dentro del porcentaje del terreno para otras áreas públicas IX (25 - 30%) se considera las escuelas primarias, mercados comunales, áreas verdes, plazas, etc., estas construcciones no deben pertenecer necesariamente al mismo volumen constructivo según categorías a) hasta g), pero pueden ser diseñados en los patios grandes.

La superficie construida por habitante VI de 15 m^2 parece alta, pero está basada en un promedio futuro del número de habitantes por vivienda más bajo que el promedio actual, que es aproximadamente 6 hab/ viv. Una superficie de 60 m^2/viv dividida por 6 es 10 m^2/habitante, que es un poco mayor que el 7 m^2/hab que está considerado como mínimo. Además, dentro del 10 m^2/habitante se considera parte del espacio construido, circulación para llegar a la vivienda, y los espacios privados para parqueamiento de vehículos privados.

Dentro del porcentaje de terrenos libres y privados se consideran los jardines y patios que están junto a las viviendas y, eventualmente, los espacios de parqueamiento en el terreno para vehículos privados cuando están combinados con las áreas verdes. Por esta última razón, el porcentaje de terreno para vías de tránsito puede quedar bajo.

5.4 Tipos de lotes.

5.4.1 Para la densificación de la edificación urbana es necesario utilizar principalmente las agrupaciones de viviendas de categorías tipos c, d, y f, es decir, viviendas que están en hilera y en agrupación de patio, a fin de lograr una densidad habitacional adecuada para asegurar buenos servicios de transporte público y un equipamiento y servicios urbanos cercanos.

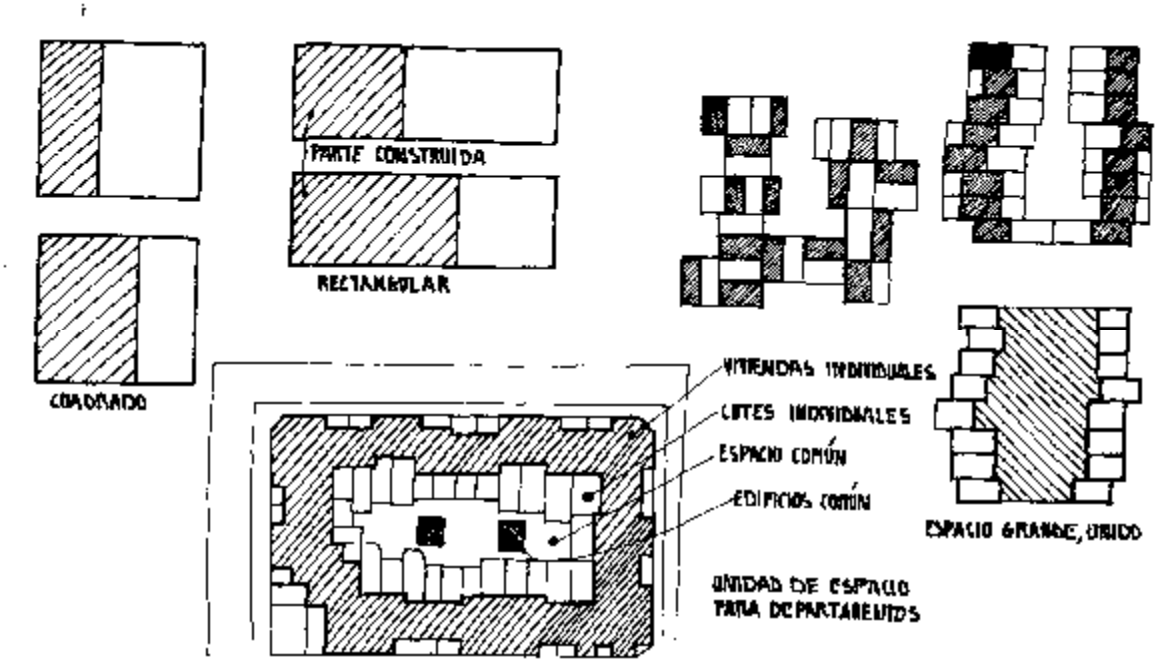
Unicamente con la disposición tipo a), con viviendas aisladas, se permite un ordenamiento disperso de lotes individuales, mientras en las otras categorías debe existir un ordenamiento muy estricto.

5.4.2 Cuando se observa el tipo a) con 30 - 60 lotes/ha que tiene una superficie total, según la tabla XI + XII de 45 - 60% (máximo 6000 m^2), cada lote tiene una superficie entre 100 y 200 m^2, lo cual incluye la superficie construida y la superficie libre y privada que no tienen construcción.

El ancho mínimo de una vivienda sería alrededor de 6 m, según se observará en el capítulo No. 6.

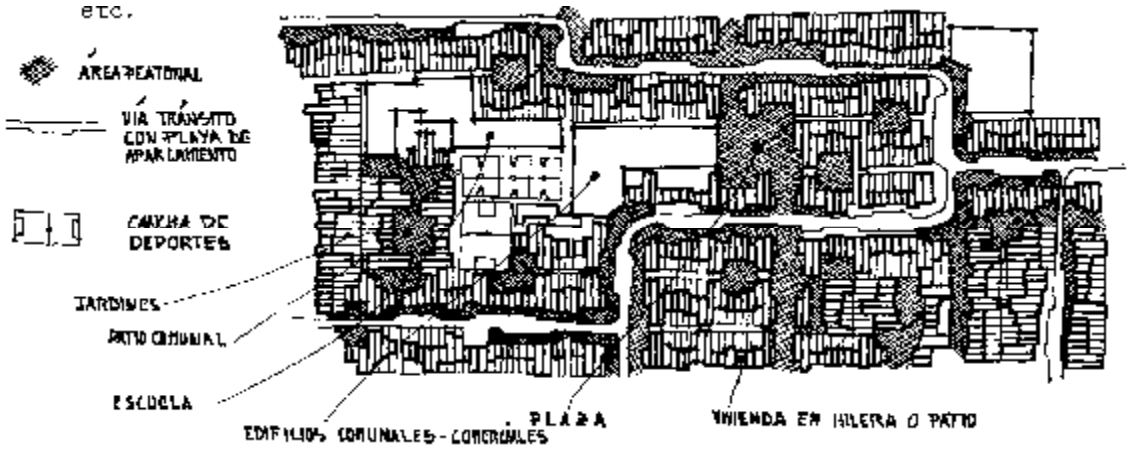
Con lote de 100 m^2 y de superficie 6 m de ancho mínimo, la longitud sería 16,7 m, es decir, un lote rectangular. El alternativo es el lote cuadrado de 10 x 10 m. El lote rectangular con su lado largo al lado de la vía de tránsito no se recomienda para urbanizaciones, porque implican un mal uso de la infraestructura.

Con el lote rectangular, el área construida y el jardín serían desde rectangular hasta cuadrado, mientras que con el lote cuadrado, ambas áreas son rectangulares, resultando que el primer tipo tiene mejores posibilidades para el diseño de la vivienda.



La construcción en hilera no solamente resulta más económica en términos de terreno, sino también en términos de construcción, porque el perímetro construido es considerablemente menos que los lotes rectangulares hileros, además, la organización de la red de infraestructura resulta menos complicada.

Con la planificación de calles de tercera categoría que se indica en el capítulo 4, se obtiene posibilidades de juego de niños en ambos lados de la vivienda, zonas verdes, comunales, parqueamientos,

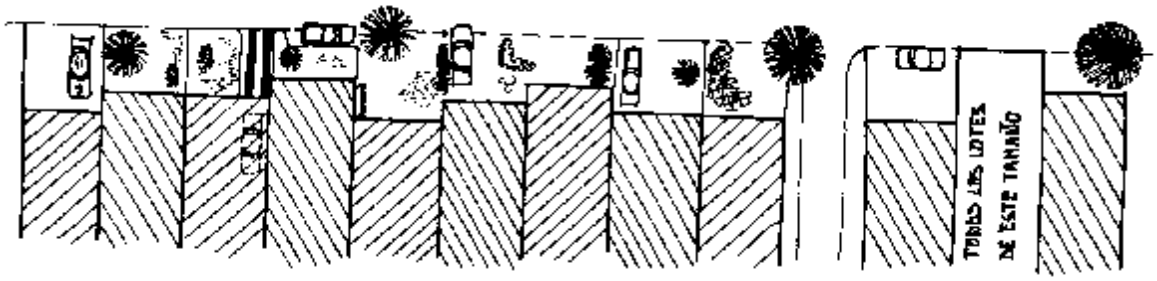


5.4.3 El parqueamiento de vehículos privados se puede hacer de las siguientes maneras principales:

a) patio cerrado o garaje dentro del terreno,
b) garaje directamente abajo de la vivienda,
c) patio o garaje comunal para un pequeño grupo de casas,
d) frente de la vivienda en una playa de arriendo dentro de la vía de tercera categoría,
e) parqueamiento público y pagado cerca del trabajo.

En todas estas situaciones, el espacio para el parqueamiento debe ser financiado de preferencia por el propietario del vehículo, y los espacios deben estar sujetos a cambio de uso o a cambio de propietario, según las exigencias del tiempo.

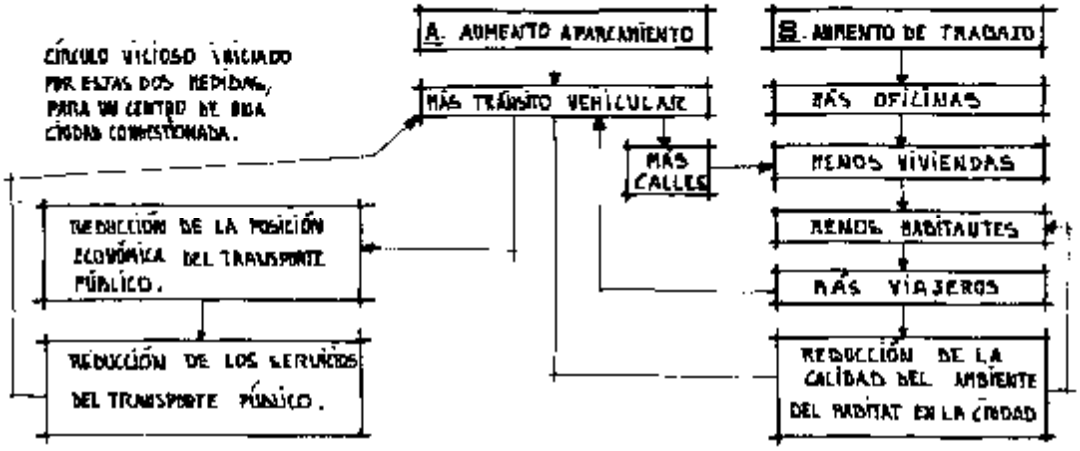
a) el patio puede convertirse en parte del jardín privado,
b) el garaje puede convertirse en espacio de vivienda o taller, almacén, etc.
c) para los parqueamientos comunales los espacios pueden cambiar anualmente de usuario y, cuando no hayan vehículos, éstos pueden utilizarse como área de uso comunal,
d) las playas de parqueamiento en la calle pueden convertirse en espacio verde comunal, que sirve como área de descanso, encuentro y juego de niños.



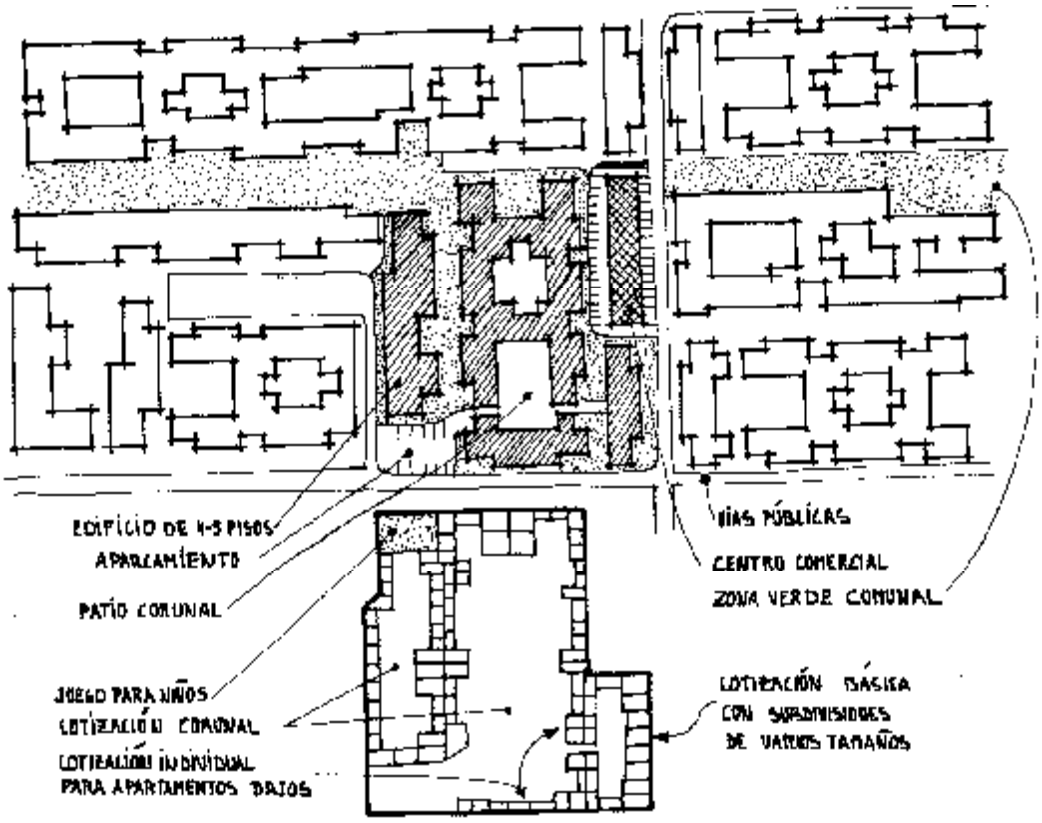
e) los grandes parqueamientos públicos deben limitarse, para evitar que la gente utilice de preferencia sus propios vehículos en vez del transporte público.

La creación de muchos espacios de parqueamiento en los centros de ciudades reduce también la cantidad de viviendas, lo que implica una menor densidad habitacional, reduce los servicios generales y los servicios de transporte común.

Crear más espacios para parqueamiento y oficinas, en cambio de viviendas, origina el siguiente círculo vicioso.



Los parqueamientos en los centros de las ciudades puede hacerse únicamente para uso marginal y para personas que no puedan utilizar los servicios de transporte común, por ejemplo, los servicios de cargas y distribución, servicios municipales, etc.



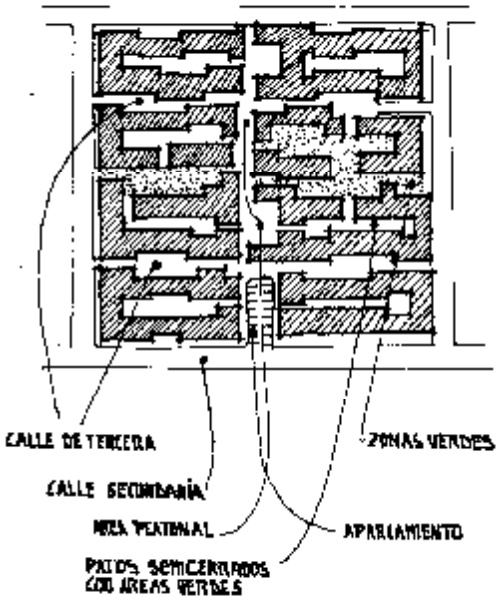
La construcción de nuevos parqueamientos debe ser marginal, de modo que no afecten la habitabilidad del ambiente urbano a través de una reducción de viviendas, puestos de trabajo y servicios.

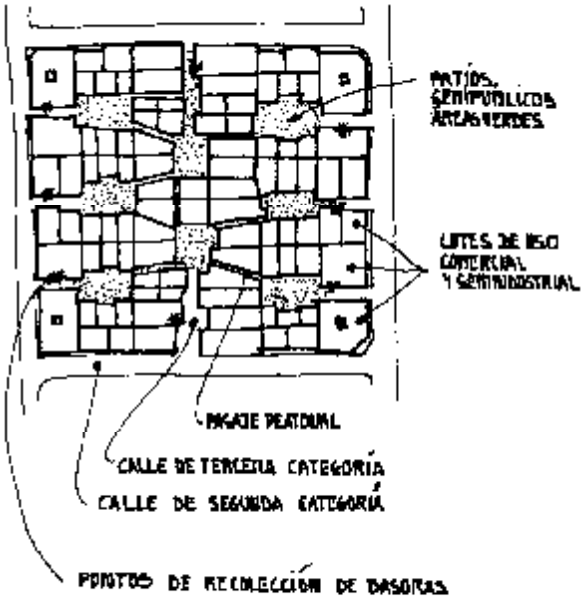
5.4.4 Con las agrupaciones de viviendas que constituyen una superposición de habitaciones, la lotización tiene menos importancia en el diseño urbano. En muchas situaciones, la lotización consta de super lotes, intermezclados con áreas comunales.

5.4.5 Los lotes grandes se utilizan para conjuntos residenciales, oficinas, actividades comerciales y de producción, mientras que en los lotes pequeños generalmente están diseñados para viviendas.

El siguiente dibujo especifica otra disposición de lotes individuales que da lugar a una diversificación de tamaños de lotes de la misma manzana urbana.

En esta manzana, la periferie se destina a actividades comerciales e industriales, lo cual exige mayores tamaños de lotes que los anteriores destinados a vivienda alrededor de patios semicerrados y comunales.





Las ventajas de una agrupación de viviendas en hilera, alrededor de patios grandes comunales, son las siguientes.

a) reducción de área de calles, pavimentación y tránsito contínuo;

b) desarrollo de lugares protegidos para juego de niños cerca de la vivienda;

c) mayor seguridad social y sentido de propiedad del patio que considera un mejor mantenimiento;

d) posibilidad de una recolección de basuras comunal;

e) integración de áreas verdes individuales con las comunales y lógicamente una expansión visual del área peatonal.

5.5.1 *Zonificación de la lotización.*

La organización de la lotización y de la zonificación tienen ambas el objetivo de establecer las densidades habitacionales.

La zonificación puede aplicarse también al diseño de la construcción mismo, de vivienda y su ambiente directo, o, en escala más grande, a la zonificación de áreas industriales, cintas verdes y densidades habitacionales.

En la planificación urbana es importante, en primer lugar, normar el uso, tenencia y formas de parcelamiento de suelo. Esta normalización es para evitar desequilibrios futuros entre la edificación y los servicios de infraestructura; por cuya razón se establecen los requisitos de parcelamiento, según su edificación y densidad habitacional.

Para evitar un diseño rígido de la ciudad a través de una lotización muy estricta, se debe establecer categorías suficientemente amplias para permitir cierta ductilidad y variación en el diseño urbano. Por esta razón los grupos tipos no deben ser completamente definidos, como suele constar en varias ordenanzas municipales. En el siguiente párrafo se indica una proforma de un nuevo ordenamiento de densidades urbanas y lotizaciones al lado de la ordenanza vigente en 1978 de Quito.

Ordenanza Municipal de Quito	Propuesta Normas Mínimas
Zona R1: Unifamiliar aislada densidad neta; 60 hab/ha y sus usos complementarios, como escuelas, iglesias, bibliotecas, centrales de teléfono, subestaciones eléctricas, crianza avícola familiar.	Zona Rural: viviendas unifamiliares aisladas, con densidad menor que 30 viv/ha o 150 hab/ha, bruto.
Zona R2: Unifamiliar aislada, densidad neta 60 hab/ha y sus usos complementarios. Variación para formar unidades colectivas permitidas.	
Zona R3: Uni y bifamiliar aislada densidad neta 120-220 hab/ha. No crianza avícola. Una unidad de vivienda por cada 250 m^2 de parcela (6 hab/viv). Permite formar unidades colectivas de vivienda.	Zona a. Construcción aislada o adosada de máximo 3 pisos. Densidad bruta entre 150 - 300 hab/ha y aproximadamente 30 - 60 viv/ha. Porcentaje máximo de la construcción: 35% del terreno bruto. Porcentaje aproximado de otras construcciones públicas y semipúblicas: 10% de la superficie de losa total.
Zona R4: Uni y bifamiliar aislada y pareada. Densidad neta 160 – 180 hab/ha. Una vivienda más por cada 175 m^2 de aumento en el área mínima de parcela. Viviendas adosadas y variación de unidades colectivas permitidas.	Zona b. Construcción en hilera interrumpida y agrupaciones de edificios, con altura máxima de 3 pisos. Densidad bruta de 400 - 500 hab/ha, con 80 - 100 viv/ha, aproximadamente. Porcentaje máximo de la construcción: 35 % del terreno bruto. Porcentaje aproximado de otras construcciones de vivienda: 10 % de la superficie de losa construida.
Zona R5: Uni y bifamiliar parada, densidad neta 250 hab/ha. Uni y bifamiliar continua, con densidad neta 440 hab/ha. Una unidad de vivienda por cada 125 m^2 de parcela permite viviendas adosadas y unidades colectivas.	Zona c. Construcción en hilera interumpida y agrupaciones de edificios, con altura máxima de 5 pisos. Densidad bruta de 500 - 600 hab/ha, con aproximadamente 120 - 150 viv/ha. Porcentaje máximo de la construcción: 35% del terreno bruto. Porcentaje de otras edificaciones de viv.: aproximadamente 20% de la superficie de planta construida.
Zona 5.E Unifamiliar y bifamiliar continua, sin retiros. Densidad neta 500 hab/ha. Una mitad de vivienda por, cada 125 m^2 de parcela.	
Zona 6. Multifamiliar, con densidad neta de 600 hab/ha. Lotización mínima de 800 m^2, con tolerancia del 30 % para barrios existentes. Parcelas mínimas de 8 m de ancho, máximo 3 plantas de altura, con el 100 % de parcela construida. Edificios contínuos, ubicación máxima del 40% de la superficie de parcela.	Zona d. Construcción en hileras cerradas, formando patios de edificaciones, con altura máxima de 5 pisos. Densidad bruta de 600 - 800 hab/ha, con aproximadamente 160 - 200 viv/ha. Porcentaje máximo de la construcción: 35 % del terreno bruto. Porcentaje de otras edificaciones de vivienda, aproximadamente el 20 % de la superficie de planta construida.

Zona R7. Multifamiliar, con densidad neta de 750 hab/ha, como R6	Zona e. Construcción en hilera interrumpida, con altura máxima de 7 pisos. Densidad bruta de 800 - 900 hab/ha, con aproximadamente 200 – 240 viv/ha. Porcentaje máximo de la construcción: 40% del terreno bruto. Porcentaje de otras edificaciones de vivienda, aproximadamente el 30% de la superficie de planta construida.
Zona R8. Multifamiliar, con densidad neta de 840 hab/ha. Parcelas mínimas de 7 m de ancho, máximo 3 plantas de altura, con 600 % de la superficie de parcela construida. Edificios continuos, ubicación máxima: 40 % de la superficie de parcela.	Zona f. Construcción en patios u otros conjuntos en hilera cerrada, de altura máxima de 7 pisos. Densidad bruta de 900 - 1000 hab/ha, con aproximadamente 250 viv/ha. Porcentaje máximo de la construcción: 40% del terreno bruto. Porcentaje de otras edificaciones de vivienda, aproximadamente el 30% de superficie total de planta construida.
ZonaR9. Multifamiliar, con densidad neta de 1200 hab/ha. Parcelas mínimas de 10 m de ancho máximo 3 plantas de altura, con el 100 % de superficie de parcela construida. Edificios continuos, con ubicación máxima del 40% de la superficie de parcela.	Zona g. Construcción de grandes bloques aislados de 8 pisos y más. Densidad bruta de 1200 hab/ha 1400 Hab/ha más, con un mínimo aproximado de 300 viv/ha hasta 400 viv/ha. Porcentaje máximo de la construcción: 45% del terreno bruto.
Zona C-1. Venta en detal e industrial que no usan más de 5 personas que no molestan. Intermezclada con zonas R1-5.	
Zona C-2. Además de los permitidos en C-1, servicios auxiliares de la vivienda, como restaurantes almacenes de alimentos, consultorios, bombas, cines.	
Zona C-3. Instalaciones comerciales en general, mercantil y profesional de la comunidad. Venta de automóviles, ferreterías, industrias que no emplean más de 10 personas.	Porcentaje aproximado de otras edificaciones de vivienda: 40%, con un máximo del 60% por conjunto.
Zonas de Industria: liviana y pesada y zonas especiales.	

5.5.4 Las diferencias principales entre las dos clasificaciones son básicamente las siguientes:

a) no se habla de la densidad neta sino de la densidad bruta, en lo cual se incorporan los espacios verdes, áreas peatonales, vías de tránsito y edificaciones que no son viviendas la densidad neta alta puede resultar en una densidad bruta muy baja, cuando hayan grandes obras de infraestructura; como la densidad bruta es importante para la habitabilidad de la ciudad en general, es también el valor determinante en la organización de la infraestructura; la densidad bruta se mide sobre áreas razonables y hasta la mitad de las vías que circunvalen las áreas observadas;

b) en la planificación están integradas las localidades para comercio, oficinas, servicios, etc, y se recomienda tener una clasificación para los tipos de almacenes y servicios públicos que puedan haber en un barrio, según la clasificación en las zonas C.1 - C.3; además, sería necesario una diversificación adecuada de servicios en todos los barrios, con el fin de evitar la actividad de tránsito adicional; todas las actividades diferentes a la habitación deben ser actividades que no produzcan contaminación ambiental de olores, ruidos, luces, desechos, exceso de transporte, etc., según reglamentos especialmente establecidos para este asunto.

c) la propuesta no especifica las dimensiones o apariencias de las aceras alrededor de propiedades privadas; estas especificaciones están acordes con las necesidades sociales y culturales del habitante y cambian con la época. Además, se puede observar que en muy pocos casos se observan estas reglamentaciones;

d) el retiro de los edificios en niveles bajos o altos depende de los requisitos de asoleamiento, ventilación y aspecto arquitectónico; con un ancho de espacio libre de 30 m, la altura máxima con un ángulo de 450 sería de 30 m o unos 10 pisos, mientras que un ángulo de 30° da una altura de 15 m o 5 pisos, con el plan horizontal;

e) en la planificación se considera una cantidad de habitantes por vivienda, menor que en la ordenanza de Quito, lo cual tiene su origen en la consideración que en el futuro el número familiar será menor, mientras se prevé la necesidad de una diversificación de viviendas que incluye apartamentos para 1 y 2 personas que viven independientemente.

5.6 Requisitos generales para la lotización.

Conjuntamente con los requisitos de densidad, la Ley Nacional o Municipal debe establecer requisitos adicionales que eviten molestias entre los lotes adosados, en hilera o en agrupaciones de patio, etc.

Se debe establecer reglamentos sobre los asuntos siguientes:

a) una pared contigua al borde de otro lote privado, vacío, únicamente debe tener aberturas de ventanas y puertas que puedan serrarse cuando se construya un edificio en el lote vecino;

b) una pared que no esté junto al borde de un lote debe tener un retiro mínimo de 3 m. Estos 3 m son necesarios para que permita la construcción adicional de un cuarto de medidas mínimas;

c) paredes, rejas, plantaciones y otros elementos divisorios entre dos propiedades;

d) altura de edificios y distancia entre ellos, posición de plantaciones con el fin de evitar la pérdida de asoleamiento o ventilación para viviendas ubicadas sobre las viviendas que tienen lotes sin jardín.

CAPITULO 6. REPARTICION SUELO URBANO

6.1 Según la jerarquía mencionada en el párrafo 1.1.4, se puede establecer una serie de elementos de equipamiento de infraestructura que pertenecen a cada grupo, de acuerdo a las necesidades del número de habitantes que corresponde al mismo.

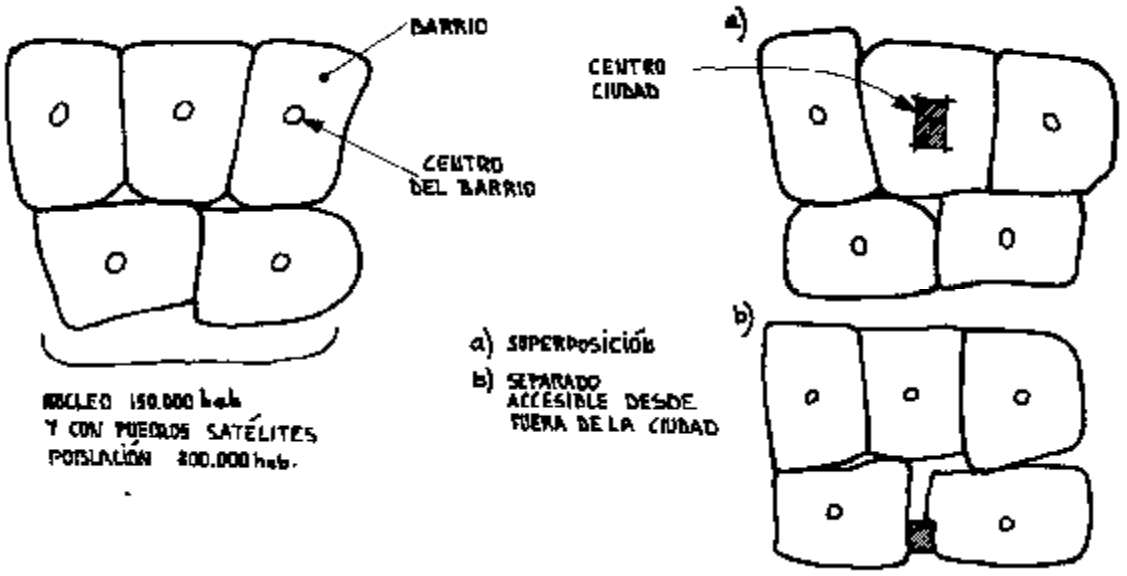
Utilizando esta jerarquía se obtienen los siguientes grupos:

Cantidad	Nombre	Aspectos Físicos
a) 200 -500 hab.	Conjunto	Tiendas, educación preescolar,
b) 2000 -2500 hab.	Grupo	centros comerciales, educación elemental completa (primaria)
c) 6000 -15000 hab.	Vecindad	Comercio autosuficiente. Transporte local comunal.
d) 25000-50000 hab.	Barrio	Mercado central. Educación media (secundaria).
e) 60000-400000 hab.	Ciudad	Funciones especializadas regionales.

Según esta jerarquía, cada ciudad hasta de medio millón de habitantes se divide en 8 - 10 barrios grandes, de grupo (d), mientras cada barrio se divide en 5 - 8 vecindades del grupo (c).

A su vez, cada vecindad se divide en grupos pequeños según las categorías (b), y después en las unidades urbanas mínimas de tipo (a). Así se obtiene prácticamente 4 categorías, dentro de cada urbanización grande, que tienen sus propias características.

Las actividades que pertenecen especialmente a la jerarquía de la ciudad (e) deben ubicarse en uno de los barrios (d) o fuera del conjunto de barrios jerarquía (d), en la periferia de la ciudad, a fin de reducir una congestión central, cuando el centro administrativo de la ciudad sirve principalmente a la gente que vive fuera del núcleo urbano.



Para cada tipo de jerarquía se pueden determinar los equipamientos comunales que deben proporcionarse y la reserva de terreno urbano que debe hacerse a fin de permitir su realización.

6.2 El tamaño definitivo de cada barrio, vecindad o grupo de viviendas con número determinado de habitantes depende de la densidad habitacional, la misma que tiene influencia sobre la distancia y el tiempo empleado por el peatón para ir desde su vivienda al transporte público común.

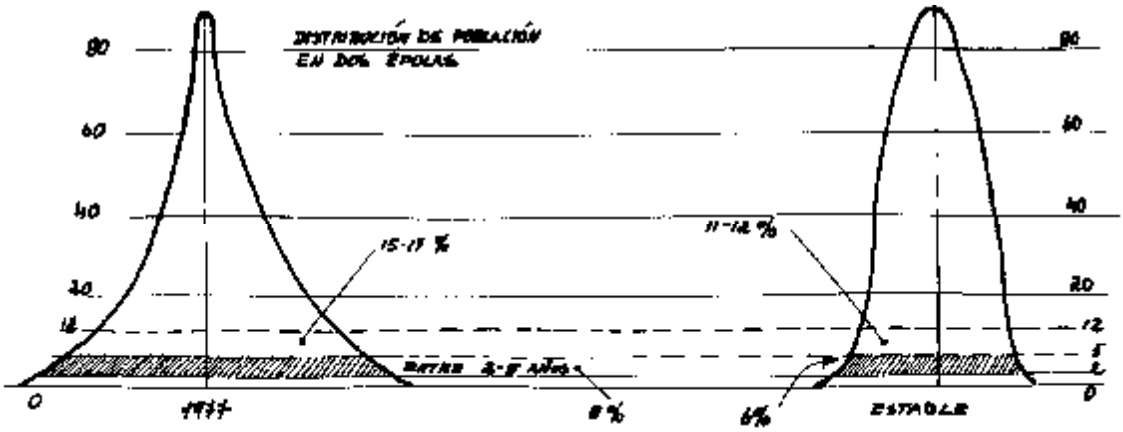
Un área de 6 ha (300 x 300 m) puede tener desde 1000 hasta 6000 habitantes (150 hab/ha hasta 1000 hab/ha).

Una diversificación adecuada de densidades dentro del área urbana indica que la población puede estar dentro de la jerarquía de cada Grupo (b), con 2000 hasta 4000 habitantes.

Para las necesidades diarias, como la de educación elemental completa y los centros comerciales y mercados, es importante diseñar grupos básicos de viviendas dentro del sistema de vías primarias con suficientes habitantes, a fin de evitar que los niños crucen las vías principales para ir a la escuela.

Para una población estable (párrafo 1.2.1), la cantidad de niños entre 5 y 12 años para formación elemental obligatoria sería aproximadamente el 12% de la población total.

Con 6 años de formación y un promedio de 20 alumnos por clase, un ciclo completo tiene 120 niños, entonces, la población correspondiente es de 1000 habitantes, mínimo recomendable dentro de un pequeño grupo de viviendas.



Para la situación actual, el porcentaje de niños en esta edad es casi el doble, pero, al mismo tiempo, hay mucho más alumnos por clase y el porcentaje que va a la escuela primaria no siempre es el 100%, por cuya razón, el tamaño de la escuela sería aproximadamente igual. Para cada 1000 habitantes, dentro de un grupo de viviendas, se exige edificios para un ciclo completo de formación primaria o elemental.

6.3 Según las jerarquías, se pueden establecer los siguientes elementos de equipamiento comunal mínimo, tomando como base una población más o menos estable, y lógicamente, todo en relación con el número de habitantes.

JERARQUIA	EDUCACION	SOCIO-CULTURAL	COMERCIO	ADMINISTRACION	SALUD
a) Conjunto 200-500 hab.	Guarderías	Áreas verdes Plazo pequeño	Servicios ambulante o cooperativo	Recolección basura	---------
1000 hab. grupo pequeño	Pre-escolar Primaria	Centro social varios usos	Tiendas	Paradas autobús, cabinas telefónicas.	Dispensario polivalente.
b) 2000 hab. grupo intermed.	Primaria	Terreno deportes	Centro comercial local. Lavanderías.	parada taxi	Clínica prenatal y niños.
4000 hab. grupo grande	Secundaria Colegio completo	Biblioteca básica. Piscina. Clubes. Salón múltiple	Reparaciones domésticas. Servicio gas	Parqueamientos comunales	Dentista. Clínica diaria. Servicio ambulancia.
c) 6000-15000 hab. vecindad	Diversificado Técnico y Profesional de corta duración	Gimnasio para de-portes interiores. Hoteles, residencia estudiantes, iglesias.	Bancos, mercado diario y diversificado. Industria pequeña. Talleres, Oficinas.	Sucursal correos. Sucursal policía. Estación bomberos.	Policlínica. Con sultoría perma nente. Centro salud mental. Clínicas no comerciales. Ayuda social. Farmacias
d) 25000-50000 hab. Barrio	Formación técnica y profesional especializada en nivel medio de corta y larga duración.	Centro cultural con gran sala de uso múltiple. Exposiciones Ferias, Museos, Galerías. Plaza grande. Parques de recreo	Centro comercial principal y especializado. Servicio de transporte privado y común. Industrias limpias.	Centro cívico y administrativo principal. Oficina correos.	Hospital público. Terapias genera-les. Asilos de niños y ancianos.
e) 60000-400000 hab. ciudad	Formación técnica y profesional especializada en nivel medio de corta y larga duración.	Centro cultural con gran sala de uso múltiple. Exposiciones Ferias, Museos, Galerías. Plaza grande. Parques de recreo	Centro comercial principal y especializado. Servicio de transporte privado y común. Industrias limpias.	Centro cívico y administrativo principal. Oficina correos.	Hospital público. Terapias genera les. Asilos de niños y ancianos.

6.4 La posición de estos elementos de equipamiento común debe estar dentro del sector al que pertenece el equipo, eventualmente, en combinación con los equipamientos mayores de una división mayor.

Es decir, que a cada grupo de viviendas con 2000 hab. corresponde un dispensario polivalente, mientras a la vecindad un policlínico de asistencia permanente. En caso en que se diseño la policlínica dentro de uno de los grupos de la vecindad, el dispensario estará integrado con la clínica cuando tuviere las mismas funciones del dispensario.

Cuando los equipamientos educativos estén ubicados dentro de los núcleos de los sectores residenciales, los otros equipamientos deben tener de preferencia las siguientes posiciones dentro de las vecindades y barrios.

Equipamientos Sociales Culturales y Deportes	Localización
- Áreas verdes y plazas pequeñas.	En la directa vecindad de la vivienda y el ambiente residencial.
- Centro social de varios usos	Junto a la escuela primaria, dentro de edificaciones residenciales.
- Terrenos de deporte.	Junto al centro comercial local e integrado con espacio verde comunal.
- Biblioteca básica. Salón de uso múltiple.	Extensión de la escuela secundaria junto al salón múltiple, ambos deben servir también para el uso de la escuela secundaria.
- Clubes privados, abiertos y municipalidades.	Cerca al centro comercial, terrenos de deporte y eventualmente localizados en edificaciones de tipo residencial.
- Gimnasio de deportes, piscinas para utilización pública	Todas las actividades deportivas, incluyendo áreas de recreo, pueden ser administradas por una entidad. Los conjuntos deben establecerse preferiblemente entre tres o cuatro grupos de viviendas.
- Hoteles, iglesias, residencias estudiantiles.	Dentro del área comercial, residencial combinada.
- Centro cultural-parque de recreo, sala grande de uso múltiple, galerías, museos, exposiciones.	Todo, en un conjunto que permita que los grupos de diferente edad y clases de gente puedan mezclarse fácilmente.
- Biblioteca especializada.	Junto con educación superior.
- Deportes olímpicos.	Fuera de la periferie directa de la ciudad y localizado junto a un parque de recreo para dar doble uso al equipamiento.
- Universidades, Escuela Politécnica Superior, mercados mayoristas, intercambio de mercaderías de subdistrictos.	En la periferia de la ciudad y con terminales propias de transportes comunales.
- Central de policía, bomberos, servicio de ambulancia.	Junto al Sistema vial primario, para asegurar movimientos rápidos.
- Oficinas de administración pública, municipalidad y administración regional.	Centro cívico en el área central de la ciudad, junto a un centro cultural y plaza principal.
- Oficinas de asistencia social.	Integrado con los equipamientos de salud, centros sociales o administración pública.
- Oficinas de correos.	Cerca de los terminales de transporte común de administración pública o de centros culturales.

6.5 Organización y población de Jerarquías de los asentamientos.

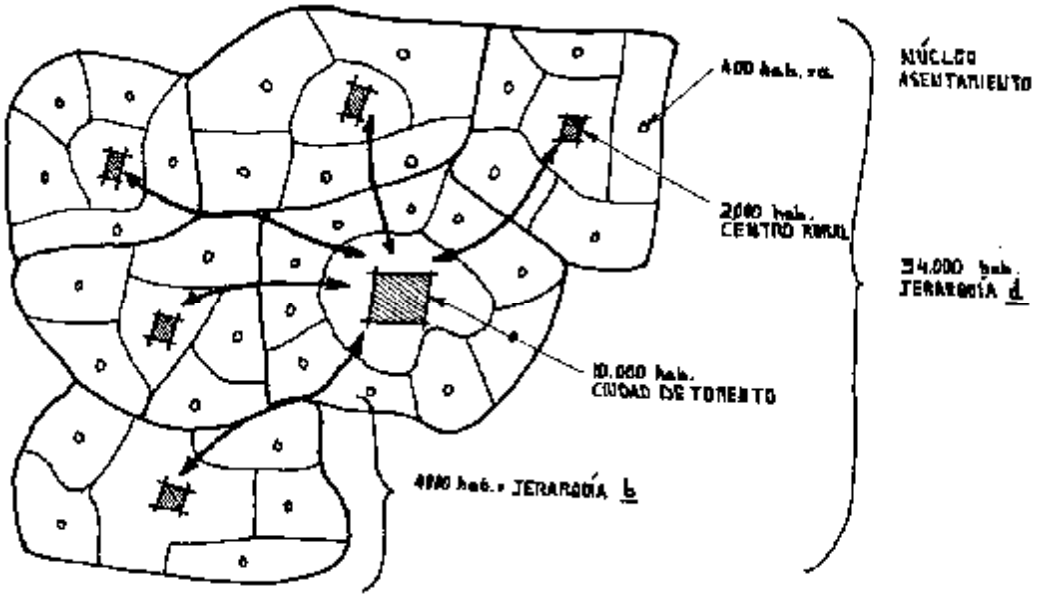
Los equipamientos de cada jerarquía serán apropiados para cada conjunto del área de que dependen los servicios de esta jerarquía incluyendo las dos poblaciones principales.

a) la ciudad misma;
b) los alrededores de la ciudad.

Una población teórica de 34.000 habitantes puede constar de:

1 ciudad pequeña 10 000 hab. ciudad de fomento	5 poblaciones de grupos de 2000 hab. (centros rurales)	25 conjuntos de 400 hab. Asentamiento

Organizados de la siguiente manera:



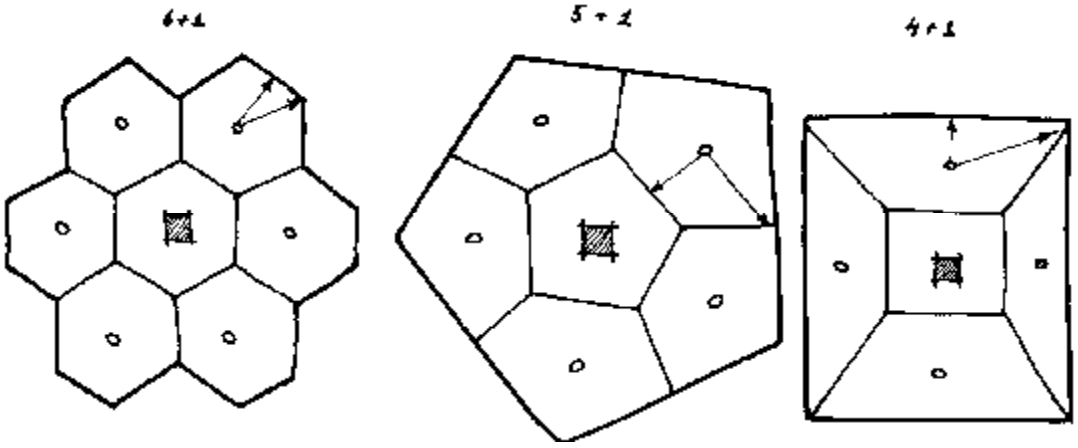
Mientras la ciudad pequeña de 10 000 habitantes se considera aislada, es ta comprendida en la categoría (c) del párrafo anterior, pero esta ciudad debe servir a una población total de 34 000 habitantes y, por tanto, debe tener la infraestructura y equipamiento de una ciudad de la siguiente categoría tipo (d), incluyendo los equipamientos de la categoría (c).

Los diferentes grupos de viviendas dentro de esta ciudad de 10 000 hab, con poblaciones de 1500 a 3000 habitantes cada una, deben tener los equipamientos según la jerarquía (b), que, a su vez, sería subdividida en jerarquías tipo (a), a nivel de conjuntos de viviendas.

Por razón de este tipo de organización nuclear, es evidente que cada jerarquía será 5 o 7 veces más grande que la jerarquía siguiente, tanto a nivel de organización de ciudades y núcleos rurales, como también dentro de la organización urbana.

a)		b)		c)		d)		e)
400 x 5	=	2000 x 5	=	10 000 x 5	=	50 000 x 5	=	250 000
400 x 6	=	2400 x 6	=	15 000 x 6	=	90 000 x 6	=	540 000

Al respecto, la figura de hexágonos tiene la preferencia, porque todas las superficies de subdivisiones son iguales y las distancias desde el perímetro del hexágono al centro tienen relativamente poca diferencia.



6.6 Las superficies de los equipamientos están aproximadamente dentro del siguiente cuadro. Las áreas indicadas deben estar en la parte de las densidades globales para el grupo, vecindad o barrio de habitaciones.

La superficie indicada es la superficie de piso utilizable y destinada al uso específico, sin tomar en cuenta las superficies para la circulación pública.

Algunas de estas superficies también pueden estar superpuestas con otras funciones y no implican necesariamente la superficie horizontal de terrenos que deben reservarse.

6.6.1

Tipos de superficies	años duración	% de Po-blac. Total	área por usuario	área para pobla-ción parcial	área para Poblac. de 100.000 hab.
Guardería infantil	2	3	15 m^2	250 m^2 /500 hab.	50000 m^2
Pre-escolar	2	4	15 m^2	300 m^2 /500 hab.	60000 m^2
Primaria (construcción)	6	12	2,2 m^2	(530 m^2 /2000)	
Primaria total	6	12	12,5 m^2	3000 m^2 /2000	150000 m^2
Secundaria (construcción)	5	3	2,5 m^2	(300 m^2 /4000)	
Secundaria total	5 general	3	15 m^2	1800 m^2 /4000	45000 m^2
Diversificado	5 técnico	1	40 m^2	12000 m^2 /30000	40000 m^2
	1 transitorio	4	16 m^2	2600 m^2 /4000	65000 m^2
Escuelas terminales	2 general	1	12 m^2	1200 m^2/10000	12000 m^2
y profesionales	2 técnico	1	40 m^2	4000 m^2/10000	40000 m^2
Universidad	5	0.2	40 m^2	------	8000 m^2
Politécnica	5	0.2	100 m^2	------	20000 m^2
Post grado diverso	4	0.5	200 m^2	------	1000000 m^2

Total por cada población de 100 000 hab. = 600000 m^2

Estos valores están basados en una población aproximadamente estable y los valores son considerados como recomendación mínima.

Los equipamientos deportivos que pueden estar junto a los establecimientos educativos tienen una gran importancia, no solamente en el desarrollo físico del estudiante, sino también como áreas de recreo para el resto de población.

Por ésta razón, la mayoría de estos equipamientos deben ser accesibles para ambos grupos de población.

6.6.2 La siguiente tabla puntualiza una especificación aproximada para equipamientos de formación física, tanto interiores como exteriores. Estas superficies son adicionales a las superficies de piso construido mencionado en el párrafo anterior.

Tipo de superficie	**área por usuario**	**área por población parcial.**	**área para población de 100 000 hab.**	**Descripción Por unidad**
Escuela primaria	6 m^2	1500 m^2 /2000	75000 m^2	Cancha basket cancha voley cancha fútbol vestuarios
Secundaria y diversificado Escuelas técnicas y profesionales	10 m^2 20 m^2	1200 m^2 /4000 6000 m^2 /30000	30000 m^2 20000 m^2	gimnasio 2 canchas vestuarios 4 canchas gimnasio vestuarios
Universitario	20 m^2		3000 m^2	2 canchas gimnasio vestuarios
Areas promedio por persona				
Centro deportes para total población nivel olímpico	0,4 m^2 0,5 m^2 0,2 m^2	6000 m^2/10000 40 m^2/2000 hab	40000 m^2 60000 m^2 2000 m^2	estadio piscina gimnasio

Total por cada población de 100 000 hab. 230 000 m^2 = 23 ha.

6.6.3 Los requisitos aproximados para los equipamientos de salud pública serían los siguientes:

Tipo servicio	anea por persona	área por población parcial	área para población de 100 000 hab.	descripción
Ambulancias	0,03	12 m^2 /4000 hab.	3000 m^2	2 carros por estación
Consultorio médico	0,1	200 m^2 /2000	10000 m^2	Clínica; prenatal, dispensario, dentista
Clínicas	0,1	100 m^2/10000	10000 m^2	Especializadas con servicios centralizados
Hospitales públicos. General	0,4 m^2	12000 m^2 /30000	40000 m^2	Terapias generales
Hospitales-clínicas, especializadas	0,2 m^2	--------	20000 m^2	Terapias especializadas.
Área libre junto a clínicas y hospitales	0,8 m^2	8000/10000	80000 m^2	Zonas verdes que pertenecen a las clínicas y hospitales
Total por cada población de 100 000 hab.			163000 m^2 = 16,3 ha.	

En estos valores no se han tomado en cuenta las instalaciones hospitalarias, que sirven al mismo tiempo a la educación postgrado. Estas superficies están mencionadas en la educación postgrado que tiene 100 000 m^2 para formación especializada. (Párrafo 6.6.1).

6.6.4 Los equipamientos comunales, culturales y administrativos pueden calcularse a base de las siguientes áreas aproximadas. Algunas de las áreas culturales pueden ser integradas con los equipamientos escolares, cuando se trata de salas de uso múltiple y Bibliotecas.

TIPO SERVICIO	ARFA POR PERSONA	ARFA POR POBLACION PARCIAL	AREA POR POBLACION DE 100 000 hab,	DESCRIPCION
Asociaciones, Clubes	0,05 m	100 m /2000 hab	5000 m	Carácter privado, profesional político
Centros culturales. Salón múltiple	0,1	200 m /2000 hab	10000 m	Uso público organizado es cala pequeña
Bibliotecas	0,05	200 m^2 /40000 hab	5000 m^2	Áreas de re creación y junto a clubs y escuelas
Asociaciones Religiosas	0,04	400 m^2 /20000	4000 m^2	Carácter clubs privados
Centro cultural, salón múltiple	0,05	1500 m^2 /30000	5000 m^2	uso público en escala grande
Museo exposición galerías, ferias	0,06	1800 m^2/30000	6000 m^2	Conjunto con las áreas de recreo y centro cultural
Centro turístico de recreo	0,1	3000 m^2/30000	10000 m^2	Junto con los salones múltipies
Restaurantes	0,1	200 m^2 /2000	20000 m^2	Bares, cafeterías
Hoteles, residenciales	0,1	1000 m^2 /10000	10000 m^2	Repartida en categorías diversas
Hoteles	0,1	------	10000 m^2	Junto con áreas de conferencias.
Oficinas de administración pública	0,1	1000 m^2/10000	10000 m^2	Administración local
de municipalidad,	0,3	------	30000 m^2	Administración regional
nacional	0,2		20000 m^2	Gobierno.
Sucursal policía	0,04	400 m^2 /10000 hab	4000 m^2	Nivel local
Oficina policía y justicia, prisión	0,1	-----	10000 m^2	Nivel regional
Estaciones bomberos	0,4	4000 m^2/10000	40000 m^2	Subdivisiones, según tipo ciudad.
Oficinas de	0,1 0,02	3000 m^2 /30000 200 m^2/10000	10000 m^2 2000 m^2	Principales Sucursales
Obras públicas de construcción y mantenimiento de infraestructura	0,8	2400 m^2 /30000	80000 m^2	En la periferia de la ciudad.
Total para población de 100 000 hab.			291000 m^2 29 ha.	

En la lista superior constan los restaurantes y hoteles, los que pertenecen parcialmente al sector de comercio y de industria, como también se puede considerar que los servicios de obras públicas son parcialmente industriales.

6.6.5 En el siguiente cuadro consta una aproximación de las áreas consideradas como mínimas, para el sector comercial y de oficinas, cuando estas áreas no están consideradas en los valores mencionados anteriormente. Es decir, las oficinas no son de la administración pública y las áreas no pertenecen a la educación o salud pública.

Tipo servicio	**área persona por persona**	**área por población parcial**	**área por población de 100 000 hab**	**Descripción**
Mercado minorista	0,1	200 m /2000 hab	10000 m	Local y temporal
Mercado intermedio	0,3	3000 m /10000	30000 m	Nivel vecindad y permanente
Mercado mayorista y terminales de los productos de la región	0,1	------	10000 m	Intercambio de los productos
Comercio pequeño y medio	1	2000 m /2000	100000 m	Nivel local
Comercio grande	0,5	------	50000 m	Extra para regional
Servicios de transporte común	1	2000 m /2000	100000 m	Parqueamiento, estaciones, etc.
Oficinas	2	20000 m /10000	200000 m	15 m por usuario
Total para población de 100 000 hab.			500 000 m = 50 ha.	

6.7 Una recopilación de los totales de las áreas mínimas consideradas como necesarias para el funcionamiento adecuado de una ciudad pequeña, con una población entre 60000 y 400000 habitantes, sería la siguiente:

Tipo superficie	**Población 500 hab**	**Total área Población 2 000 hab**	**población 4 000 hab**	**Población 10 000 hab**	**Población 30 000 hab**	**Población 100 000 hab**
Educación	550 m^2	5 200 m^2	14 800 m^2	42 200 m^2	138 600	580 000 m^2
Deportes	-----	1 540 m^2	4 280 m^2	17 700 m^2	59 100	230 000
Salud	-----	200 m^2	520 m^2	10 500 m^2	43 500	163 000
Cultural Administrativo	-----	500 m^2	1 200 m^2	10 000 m^2	44 700	291 000
Comercio	-----	4 000 m^2	8 000 m^2	43 000 m^2	129 000	500 000
Áreas verdes y plazas	_	10 000 m^2 800 m^2	20 000 m^2 1 600 m^2	50 000 m^2 5 200 m^2	180 000 15 600	600 000 70 000
Total en ha.	550 m^2 0,05 ha	22 240 m^2 2,2 ha	50 400 m^2 5 ha	179 600 m^2 18 ha	611 500 61 ha	2 424 000 m^2 242 ha
Densidad promedio mínimo de una urbanización grande 250 hab/ha						400 ha

En las áreas verdes y plazas no se consideran las áreas peatonales junto a las vías de tercera categoría, que funcionan como áreas públicas semi-verdes y espacios de juegos infantiles en la cercanía de las casas:

Tampoco se han considerado las áreas de calles de las mencionadas categorías o los parqueamientos públicos.

Las areas mencionadas para cada categoría de la población deben formar parte del área total para calcular las densidades poblacionales.

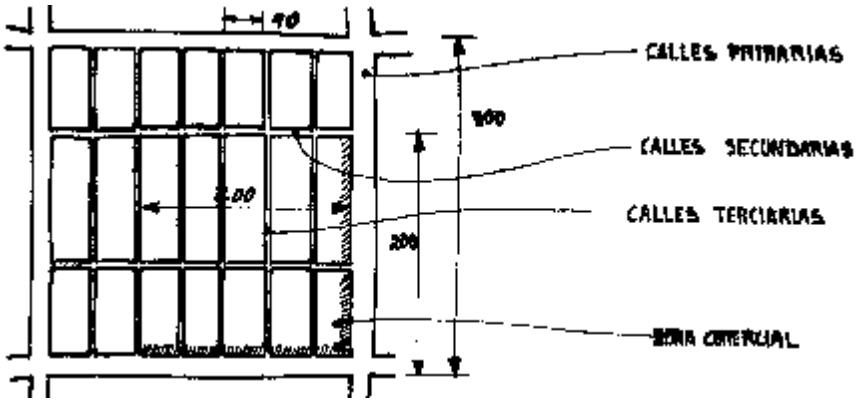
6.8 Cuando tenemos un sector con población de 2000 hab y con densidad de 500 hab/ha, la superficie plana total de este barrio sería de 4 ha = 40 000 m^2.

Las partes del terreno plano que deben reservarse para deportes serán de 1540 m^2; las plazas, de 800 m^2 = 2 340 m^2

Área restante: 37 660 m^2

Las áreas para las edificaciones para educación, salud y cultura llegan a una altura promedio de 2 pisos que exige una superficie de: 5 200 + 200 + 500 = 5 900 m^2

Área restante: 31 760 m^2



En un modelo teórico, un área de 200 x 200 m^2 tiene

dos lados con calles primarias	= 400 m x $\frac{30\ m}{2}$	= 600 m^2
dos calles de segunda categoría	= 400 m x 3/4 x 16 m	= 480 m^2
y 5 calles de tercera categoría	= 1000 m x 12 m	= 1 200 m^2
	Área total para calles:	2 280 m^2
total de áreas verdes y peatonal		10 000 m^2
áreas incorporadas en calles terciarias	600 m^2	
áreas incorporadas en terrenos deportes	500 m^2	
áreas peatonales incorporadas en otras calles		1 400 m^2
Restante	1 400 m^2	8 600 m^2

El área restante para lotización destinada a vivienda y comercio es entonces 31760 m^2 - 2280 m^2 - 8600 m^2 = 20880 m^2

Según indicaciones previas de las áreas máximas para las construcciones en este tipo de densidad es el 35% de la superficie máxima del terreno para 500 hab/ha o sea 35% x 40 000 m^2 = 14 000 m^2

En cuanto se construye un máximo de 15 m^2 por habitante, significa 2000 hab x 15 m^2/hab = 30 000 m^2 de área construida. Con las superficies destinadas a comercio, llega a un total de 34 000 m^2, que se debe realizar dentro de 14 000 m^2 de terreno. Esto quiere decir que, cuando se colocan los locales comerciales en edificaciones de 4 pisos cerca de la vía primaria, los demás se pueden construir en 2 - 3 pisos.

La repartición de 4 ha para 2000 habitantes sería entonces posible, según los siguientes datos:

a)	Terreno para deportes y plazas	2340 m^2	
b)	Terreno para educación	5900 m^2	
c)	Terreno para calles	2280 m^2	
d)	Área comercial en 4 pisos	4000 m^2	(superficie de losa 16000 m^2)
e)	2/3 área vivienda en 3 pisos	4000 m^2	(superficie de losa 12000 m^2)
f)	1/3 área vivienda en 1 piso	3000 m^2	(superficie de losa 6000 m^2)
g)	Áreas verdes peatonales	8600 m^2	(superficie de losa
	Total área utilizada	30120 m^2	(con superficie de losa 34000 m^2)
	área privada de lotización	9880 m^2	(aproximadamente 25%)
	Total de terreno	40000 m^2	= 4 ha.

Este cálculo demuestra que la densidad global de 500 hab/ha en un grupo de viviendas, dejará más de un cuarto del área sin construcción. Esta area puede consistir en:

a) jardines privados;
b) plazas comunales interiores para grupos de viviendas;
c) parqueamiento dentro de terrenos privados;
d) terrenos municipales adicionales para recreación y deportes;
e) aumento de requisitos mínimos establecidos anteriormente.

6.9 Identificación de diversos sectores de la ciudad.

6.9.1 Los sectores de grupos de viviendas alrededor de 2000 - 4000 habitantes serían las unidades más pequeñas para una identificación eficiente dentro de las ciudades grandes y medias.

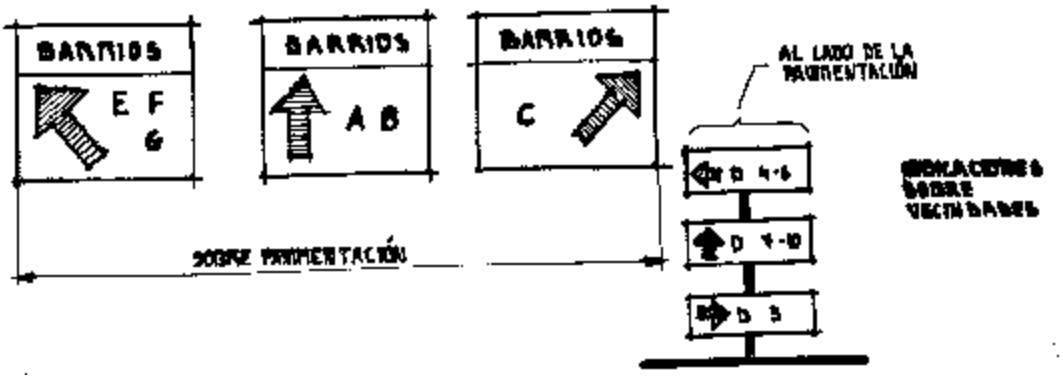
Una ciudad grande de máximo 400 000 habitantes puede tener entonces entre 100 y 200 de estas unidades.

Para un sistema de identificación de esta cantidad se recomienda utilizar letras y cifras

Para subregiones grandes de ciudad de categorías de barrios 25-50 000 habitantes, las letras A, B, C, D, etc. y los números 1 a 20 para vecindades.

En esta organización, las ciudades pequeñas únicamente tienen una subdivisión en números.

En las vías de primera categoría se indicará la dirección de los barrios en el área sobre el pavimento, mientras las direcciones para las vecindades pueden estar colocadas en las cintas verticales a los lados de la pavimentación, utilizando elementos más pequeños. En las paradas del transporte público se indicarán los planos principales de la ciudad con los barrios y, además, un plan ampliado de cada barrio con las indicaciones de vecindades y calles.



6.9.2 El tamaño de las vecindades puede estar en relación con las áreas situadas entre las vías primarias.

Dentro de un sector de 300 m x 300 m = 9 ha se puede tener una población de 4000 hasta 10 000 hab, de acuerdo a la densidad bruta.

Dentro de un sector aproximadamente de 2-0 m x 200 m = 4 ha se puede tener una población de 2000 hasta 5000 habitantes.

Según las características topográficas y funciones sociales del barrio o vecindad, se pueden utilizar las vías primarias para que coincidan con los limites de las vecindades y barrios, a fin de que los niños no necesiten cruzar estas vías para llegar a las escuelas primarias, y tampoco deban cruzar estas vías para las necesidades diarias.

6.9.3 Al lado de la numeración alfabética y aritmética de los barrios y vecindades grandes es recomendable utilizar nombres populares o históricos como por ejemplo: Atahualpa, Bolívar, Carrión, Espejo, Flores, etc., que corresponden a las letras de la señalización urbana.

6.9.4 Cuando se justifique una división de las ciudades de aproximada mente 400 000 habitantes aproximadamente, se recomienda limitar esta subdivisión en sectores principales de 100 000 habitantes aproximadamente, según las 4 direcciones principales: Norte, Sur, Este, Oeste, en dos direcciones Norte - Sur o Este - Oeste; o en 3-5 direcciones, añadiendo el sector central.

6.9.5 Para una fácil referencia de las calles en un sistema exclusiva mente rectangular, la numeración de las calles es aparentemente el más fácil, pero los sistemas de calles indicados en capítulos anteriores no son de cuadrículas.

Con una numeración adecuada de las vecindades, la dirección habitacional es fácil de distinguir y deja la posibilidad de dar a las calles nombres que son más fáciles de memorizar, por cuanto la numeración de éstas y de las casas es lo que da origen a confusión, por los números muy grandes que son difíciles de memorizar.

Dentro de una vecindad, es recomendable dar a las calles nombres que tienen relación como se utiliza en varios sectores de las ciudades del Ecuador. Ejemplos de estos grupos son:

Nombres de: personajes históricos, flores, animales, países, planetas, pintores, poetas, historiadores, científicos, etc. Además, las indicaciones consecuentes de:
vías primarias, como avenidas,
vías secundarias, como calles,
vías secundarias, como pasajes,
ayudan bastante a la claridad de direcciones dentro del conglomerado urbano.

6.9.6 La misma numeración en letras mayúsculas y números puede ser uti lizada para la redistribución de correo a las oficinas de barrios. Con un sistema de sorteo y redistribución automática del correo, la numeración de las mismas ciudades y de los barrios pueden ser iguales. Con el aumento de costos de transporte, hay la tendencia de reducir los movimientos hasta un mínimo y utilizar más los sistemas de comunicación, como el teléfono y el correo. Un tratamiento rápido exige un sistema automático de codificación, como es utilizado en otros países que cuentan con grandes cantidades de correo.

La redistribución de correo a las casas tiene la tendencia de disminuirse, hasta que la mayoría de la gente tenga su propio apartado dentro de la sucursal de correos en la vecindad.

6.9.7 La nomenclatura de las calles puede colocarse en una franja de 3 hasta 5 metros de altura sobre los edificios, a cada lado de cada esquina de las calles. Bajo esta nomenclatura se indicará también el número del sector.

6.9.8 La numeración de las casas individuales debe colocarse en números grandes, visibles desde la calle entre el primero y segundo piso de los edificios y al lado del timbre de cada vivienda.

6.10 Indicadores de dirección y pictogramas.

La señalización de barrios, calles, sectores de la ciudad, puntos significativos e información en general, puede hacerse por medio de sistemas de letras y pictogramas.

Los pictogramas tienen la ventaja de un reconocimiento mucho más rápido, sin necesidad de leer todo un texto, lo cual tiene especial ventaja en todo tránsito humano y en áreas donde hay una multitud de información o propaganda y otros textos que reducen la transmisión rápida de informaciones esenciales.

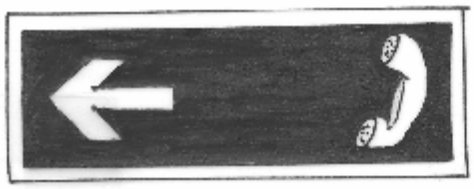
Es importante que los indicadores estén basados en igual concepto, hechos de dibujos estilizados y de fácil reconocimiento y colocados a alturas estándar, a fin de reducir la necesidad de buscarlos

6.10.1 Los colores recomendados de pictogramas son: azul marino o negro, en combinación con blanco.

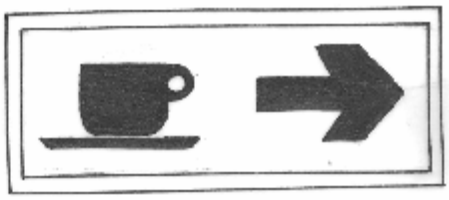
Los colores tienen una función de reconocimiento fácil, de buen contraste y deben ser adaptados al ambiente en cuanto sea necesario. En ciertas situaciones, el uso de colores sería preferible, por ejemplo, dentro de los edificios.

El pictograma es positivo, es decir, en color azul o negro, cuando es presentado sobre un fondo blanco.

El pictograma es negativo cuando es presentado en fondo de color, también con iluminación desde atrás, y las figuras son blancas. Todos los textos son en blanco y negro, sin uso de otros colores.



FONDO NEGRO O AZUL MARINO
Y FIGURAS BLANCAS



FONDO BLANCO Y FIGURAS NEGRAS

6.10.2 *Dimensiones de pictogramas y letras*.

Las distancias hasta las que se pueden leer los textos que están junto a los pictogramas serían las siguientes, considerando que la persona no se mueva demasiado.

Altura de letras	Distancia fija máx.	Distancia en movimiento	Velocidad
40 mm	15 m	---	-----
60 mm	22 m	10 m	5 km/h
80 mm	30 m	15 m	10 km/h
100 mm	40 m	20 m	20 km/h
200 mm	70 m	50 m	30 km/h

Con velocidad de 30 km/h, lo cual es aceptable para personas que viajan en vehículo con velocidad reducida, se pueden distinguir y comprender 20-25 sílabas. Con la misma velocidad se puede distinguir y comprender un pictograma de tamaño:

30 x 30 cm distancia aproximada 20 m
45 x 25 cm distancia aproximada 30 m
60 x 60 cm distancia aproximada 40 m

En todas las situaciones en que un texto tiene que estar junto aun pictograma, la altura de las letras debe ser máximo la mitad de la altura del pictograma, y mínimo, 1/4 de dicha altura.

LETRA 1/2 DE LA ALTURA DEL PICTOGRAMA

LETRA 1/4 DE LA ALTURA DEL PICTOGRAMA

LETRA 1/4 DE LA ALTURA DEL PICTOGRAMA

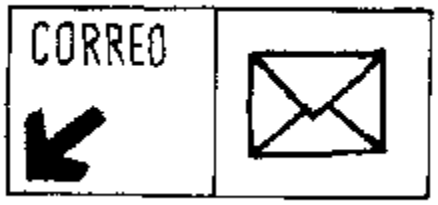
Las letras deben ser de un tipo recto y algo grueso, que sea fácil de leer sin adornos ni formas complicadas.

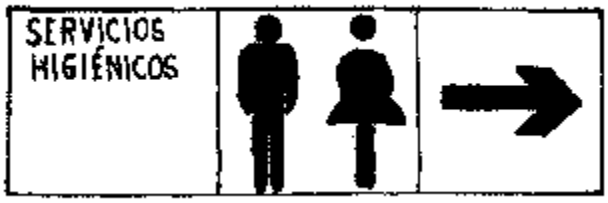
Unos tipos de letra recomendados son Univeros y Helvética.

6.10.3 *Diseño.*

Para el diseño de pictogramas tienen que seguirse las recomendaciones de ISO.

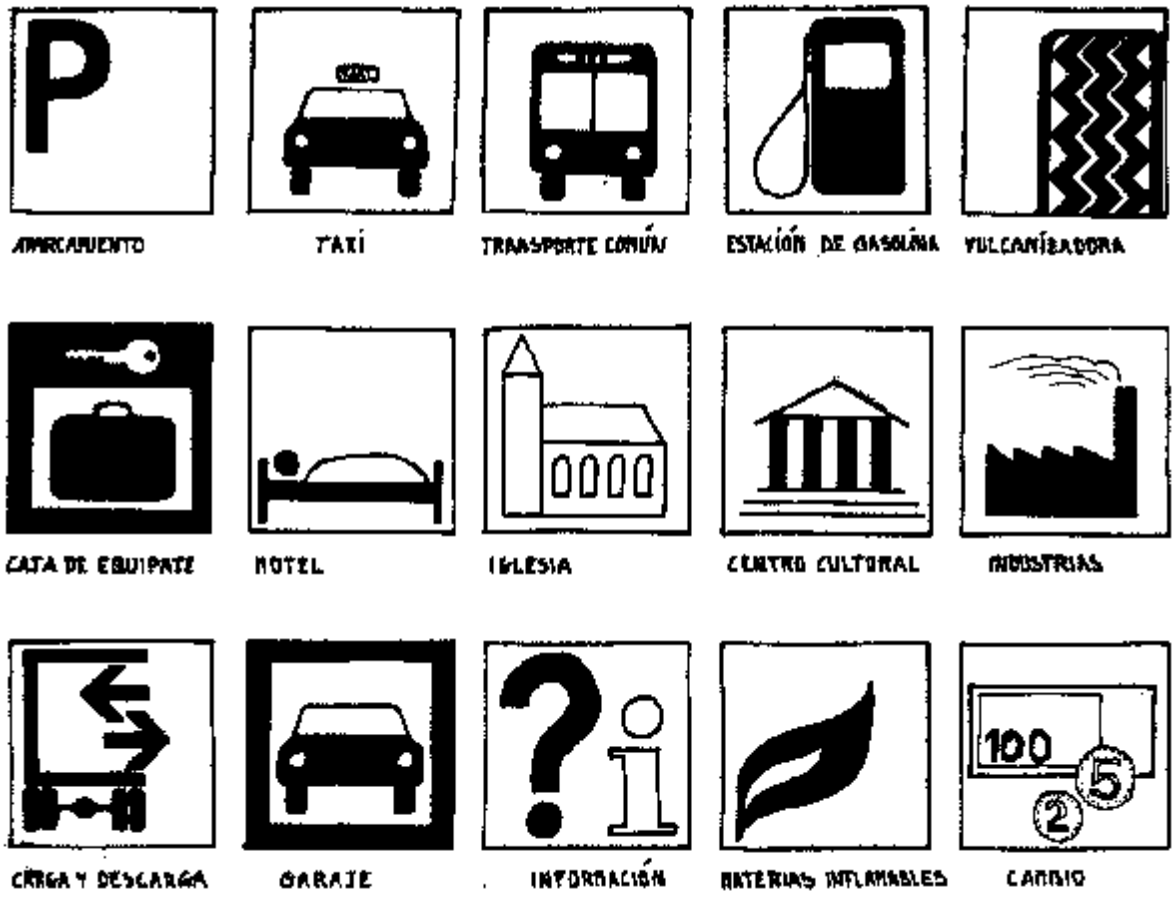
El indicador de direcciones tiene que estar al lado de la misma dirección que indica. Entonces, la flecha hacia la izquierda se coloca al lado izquierdo del pictograma y el texto. La flecha hacia la derecha, al lado derecho. Además, la flecha debe estar junto al pictograma y un texto eventual al otro lado.





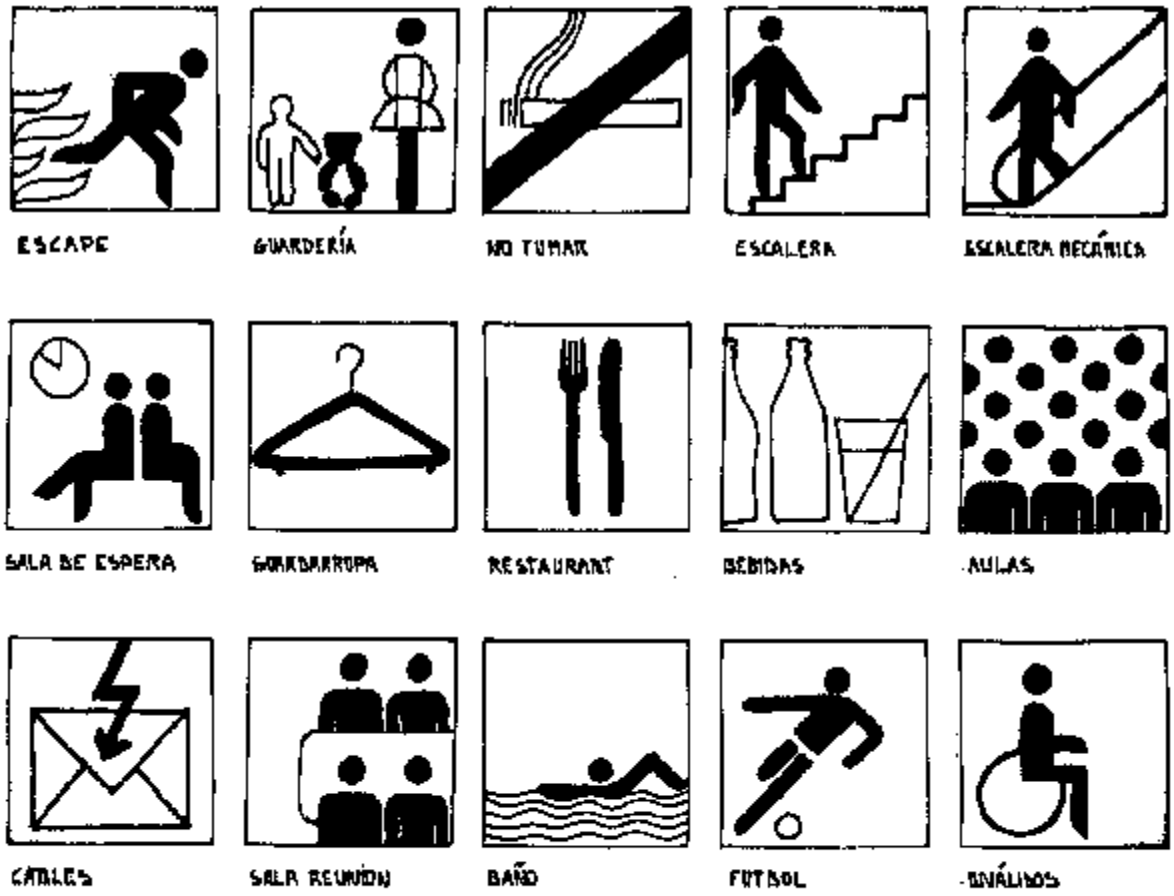
La longitud de elementos debe ser como máximo 5 veces su altura, es de cir un elemento de 30 cm de altura tiene como máximo 1,5 m de longitud. Cuando los pictogramas estén utilizados en forma repetitiva, siguiendo una ruta, no es necesario repetir cada vez el texto.

6.10.4 Para el uso en la ciudad, se pueden utilizar los siguientes tipos de pictogramas, sin necesidad de usar los textos explicativos indicados abajo.



Para los interiores de edificios públicos también se puede utilizar cantidad de pictogramas, sin necesidad de otros textos explicativos.

Un ejemplo se indica abajo.



CAPITULO 7

7.1 Areas mínimas para vivienda.

Las áreas mínimas recomendables por habitante y para vivienda son aspectos que varían bastante en base a muchos parámetros entre los cuales constan:

- economía
- cultura
- clima
- construcción
- instalaciones
- tamaño de la familia
- composición de la familia
- exigencias sociales
- número de tabiques
- funciones dentro de la vivienda

El área mínima depende también del método de medir, por ejemplo, si están incluidas las áreas de circulación o las áreas comunales, etc.

Cuando se toma el área neta, descontando las áreas ocupadas por la construcción, la superficie mínima puede variar entre 6 hasta 12 m^2 por habitante, según normas de otros países. Comparando los parámetros que sirven de base a estos datos, se puede concluir que, para el Ecuador se puede fijar el mínimo razonable entre 7 hasta 9 m^2 por habitante, lo que significa de 7,5 m^2 hasta 10 m^2 por habitante en el área de vivienda construida.

Cuando se incluyen las áreas necesarias para la circulación, las cuales son necesarias para conjuntos de viviendas con más de 2 pisos, la superficie mínima sería 9-12 m^2/ha.

Los siguientes textos del INEN dan más datos específicos sobre los elementos mencionados:

- Guía de práctica - Uso de Medidas preferidas para la construcción - Elementos de cocina.

- Guía de práctica - Uso de medidas preferidas para la construcción - Unidades sanitarias.

- Guía de práctica - Uso de medidas preferidas para la construcción - Armarios sueltos.

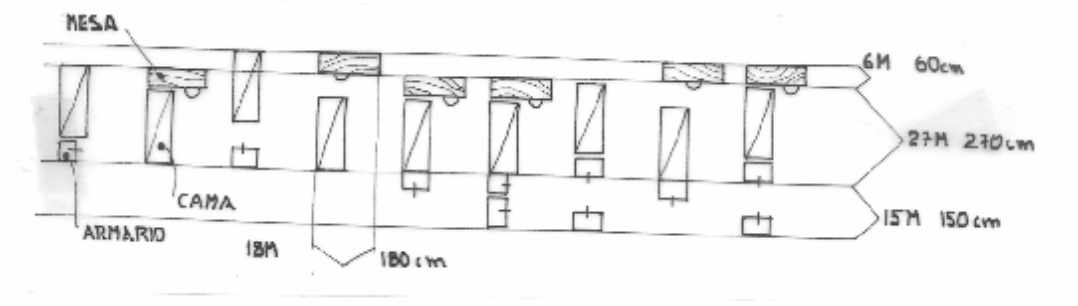
- Guía de práctica - El diseño en el sistema de la coordinación modular.

En los párrafos siguientes se indican algunos criterios para el diseño de viviendas con áreas mínimas.

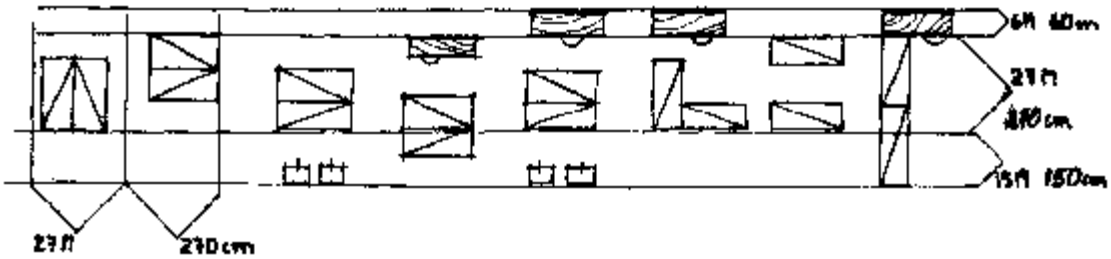
7.2 Dormitorio.

El tamaño de un espacio mínimo está determinado por un uso o combinación de usos, dentro de la cual se puede hacer una diferenciación entre el área ocupada por el mobiliario necesario y el espacio dispuesto alrededor de este mobiliario para la circulación.

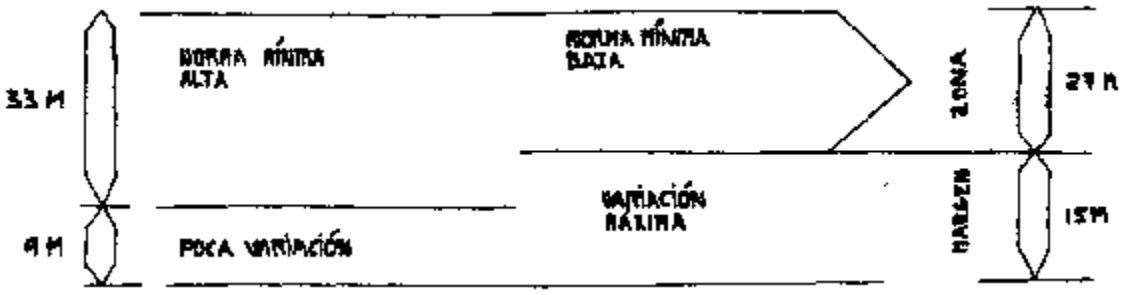
Siguiendo las reglas de la coordinación modular, con un módulo básico de 10 cm y un multimódulo de 30 cm, se puede determinar un espacio o ancho mínimo, un margen de variación y un espacio máximo.



En el ejemplo anterior el ancho mínimo es 180 cm ó 18 M (M = módulo). Para camas dobles se puede hacer igual esquema utilizando un ancho del espacio de 270 cm ó 27 M.



Dentro del ancho total de la zona de 270 cm y su margen adicional de 6 M ó 15 M, se puede en general escoger entre una zona ancha y un margen pequeño o alternativamente entre una zona estrecha y un margen amplio. En esta segunda posibilidad el ancho o profundidad mínima es pequeña, pero hay más espacio para las variaciones.



Considerando esta zonificación en ambas direcciones se llegará a las siguientes medidas modulares preferidas:

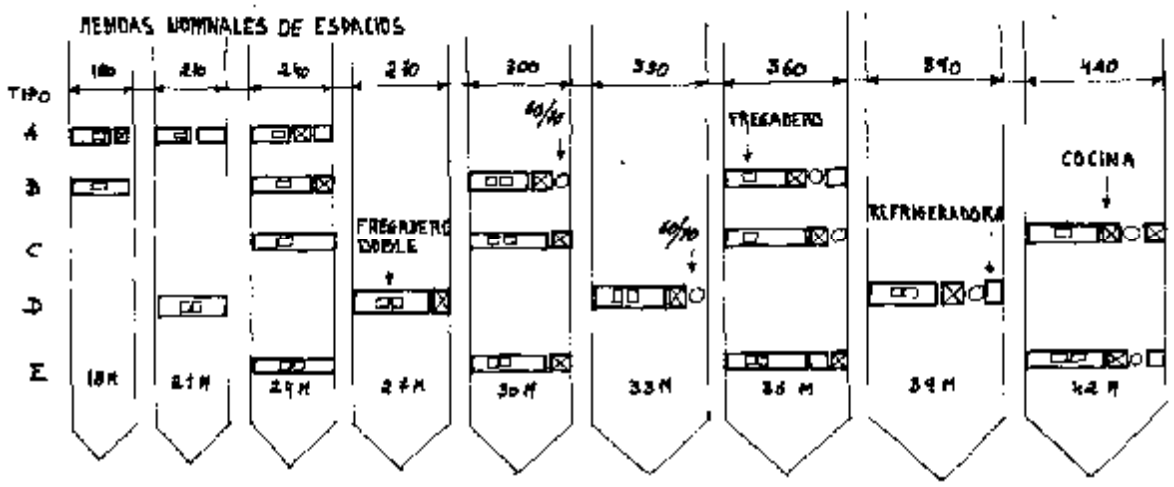
Dormitorio	**1 cama**	**2 camas**	**2 camas superpuestas**
Mínimo	18Mx 27M = 4,86	27M x 27M = 7,29	18M x 27M = 4,86
Máximo	18Mx 48M = 8,64	27M x 48M = 12,96	27M x 33M = 8,91
o	24Mx 36M = 8,64	38M x 39M = 14,82	24M x 36M = 8,64

7.3 Cocina - Comedor

La cocina, cuando no funciona con leña y tiene chimenea, puede ser combinada con el comedor.

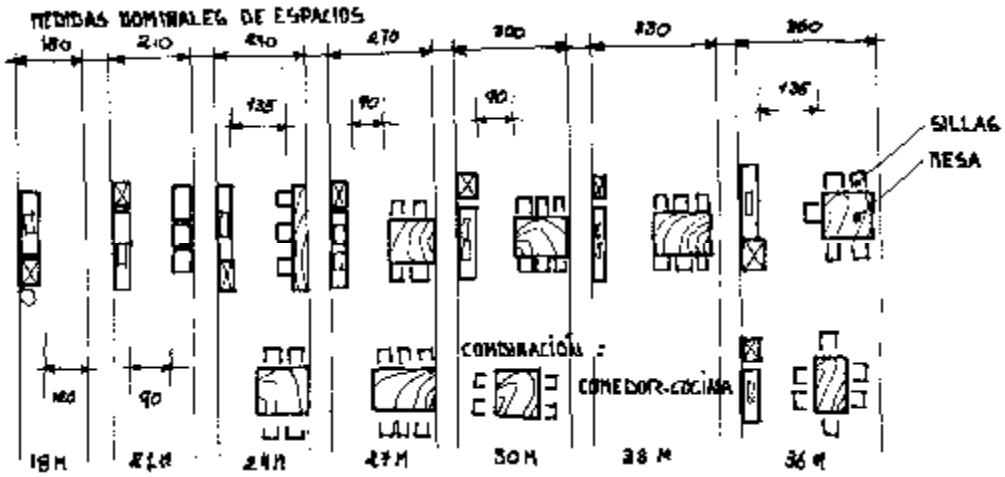
Ahí también se pueden determinar los espacios mínimos para las instalaciones y circulación, en base a la coordinación modular.

Según los modelos recomendables de fregadores se obtiene los siguientes anchos nominales para espacios de cocina.



En la otra dirección la variación es menor, especialmente cuando se trata únicamente del área destinada a la preparación de la cocina. La siguiente figura indica los espacios preferidos para las combinaciones de cocina-comedor.

Este tipo de combinaciones siempre es recomendable cuando se quiera ahorrar de circulación y las áreas necesarias para la construcción de paredes.



Considerando las medidas nominales indicadas, se llega a las siguientes medidas modulares mínimas preferidas para cocinas y combinación cocina-comedor.

Medidas mínimas	**1 Persona m^2**	**2 Personas m^2**	**4 Personas m^2**	**6 Personas m^2**
Cocina	18M x 18M = 3,24	18M x 18M = 3,24	24M x 18M = 4,32	30M x 18M.= 5,4C
Comedor	9M x 12M = 1,08	12M x 12M = 1,44	18M x 18M = 3,24	24M x 18M = 4,32
Coc-com	18M x 24M = 4,32	18M x 24M = 4,32	24M x 27M = 6,48	24M x 30M = 7,3C

En esta tabla se observa que, cuando hay más personas, la superficie por persona se reduce. Además, se observa que, cuando se combinan los espacios, también ocurre una reducción relativa a los dos espacios combinados.

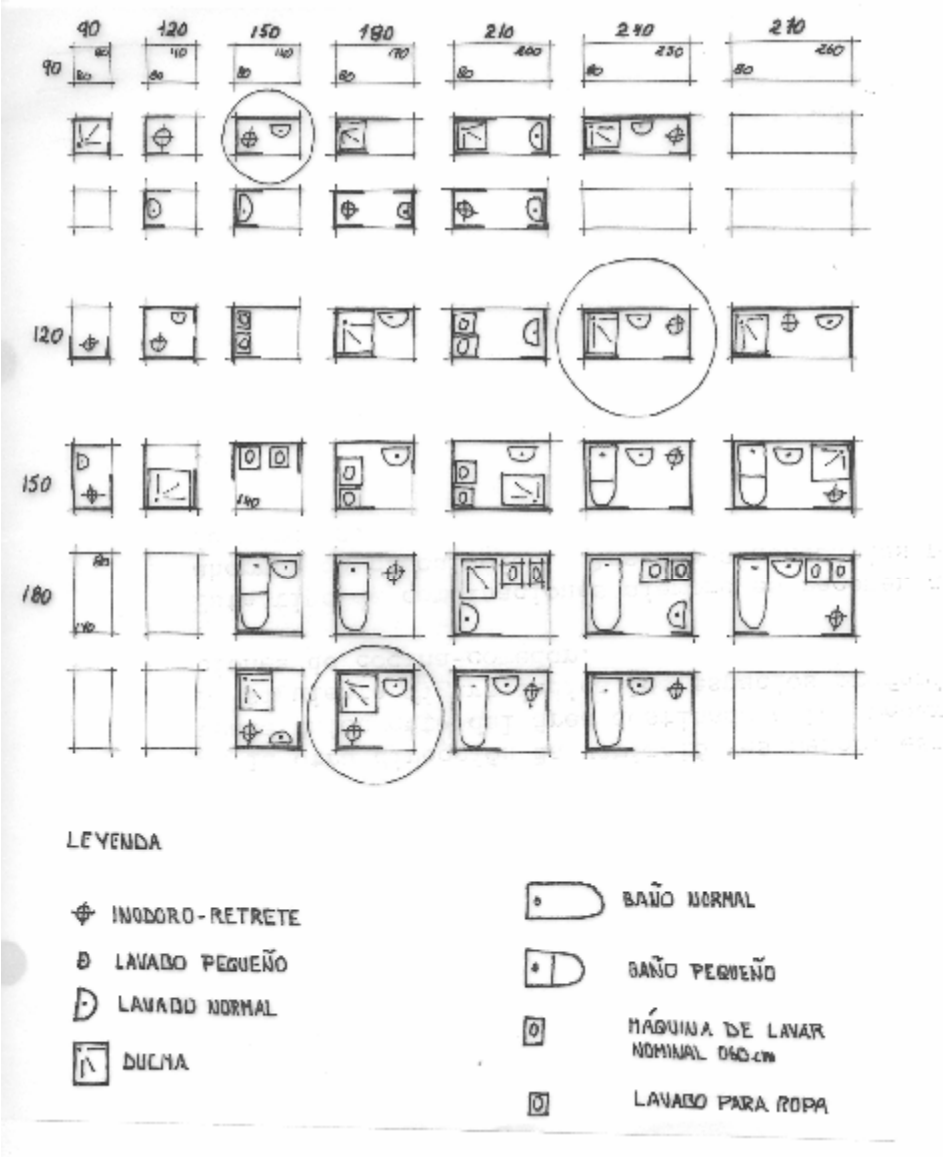
En muchas situaciones en las cuales el comedor o el dormitorio principal funciona como espacio de estar, existe otra reducción del espacio total requerido.

7.4 Unidades sanitarias.

Por razones económicas es recomendable tener todas las instalaciones sanitarias en el mismo espacio, incluyendo también las instalaciones para lavar la ropa.

Depende de las combinaciones de instalaciones que existen en los siguientes espacios modulares para unidades sanitarias.

Para las situaciones de vivienda mínima no se considera el uso de la tina de baño



Las medidas modulares mínimas recomendadas para pocas o muchas personas no cambian de significado, por cuanto la unidad sanitaria puede utilizar_ se en turnos.

El espacio mínimo sería la unidad del inodoro siendo 9M x 12M = 1,08 m^2, cuando se tienen un lavabo pequeño junto al inodoro para las necesidades higiénicas.

El mínimo recomendable son los espacios modulares: 15M x 9M = 1,35 m^2; 24M x 12M = 2,88 m^2 y el espacio de 18M x 18M = 2,34 m^2.

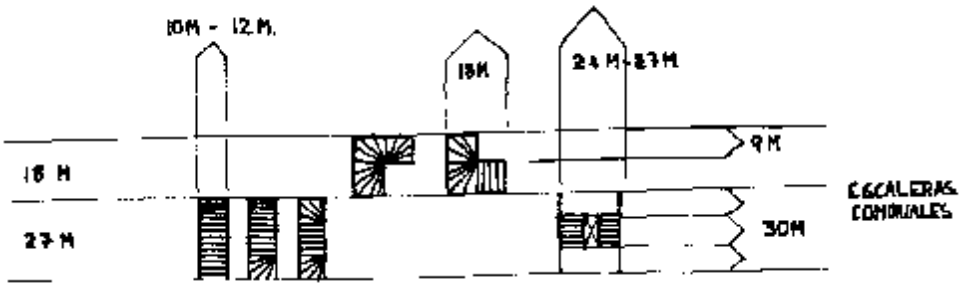
El espacio de 15M x 9M puede ser combinado con una unidad separada de 9M x 9M lo cual da 1,35 + 0,82 + 2,16 m^2.

El espacio mínimo para dos máquinas o dos lavaderos para la ropa es 12M x 15M = 1,80 m^2, y, con un poco más de espacio de movimiento 15M x 15M = 2,25 m^2. Esta ultima área en muchas situaciones está ubicada en un patio abierto fuera de la casa con únicamente un abrigo parcial, especialmente en los climas más calientes.

7.5 Escaleras.

Para el diseño de escaleras se debe consultar las guías de práctica para escaleras de uso semipúblico, para multifamiliares y para la vivienda particular.

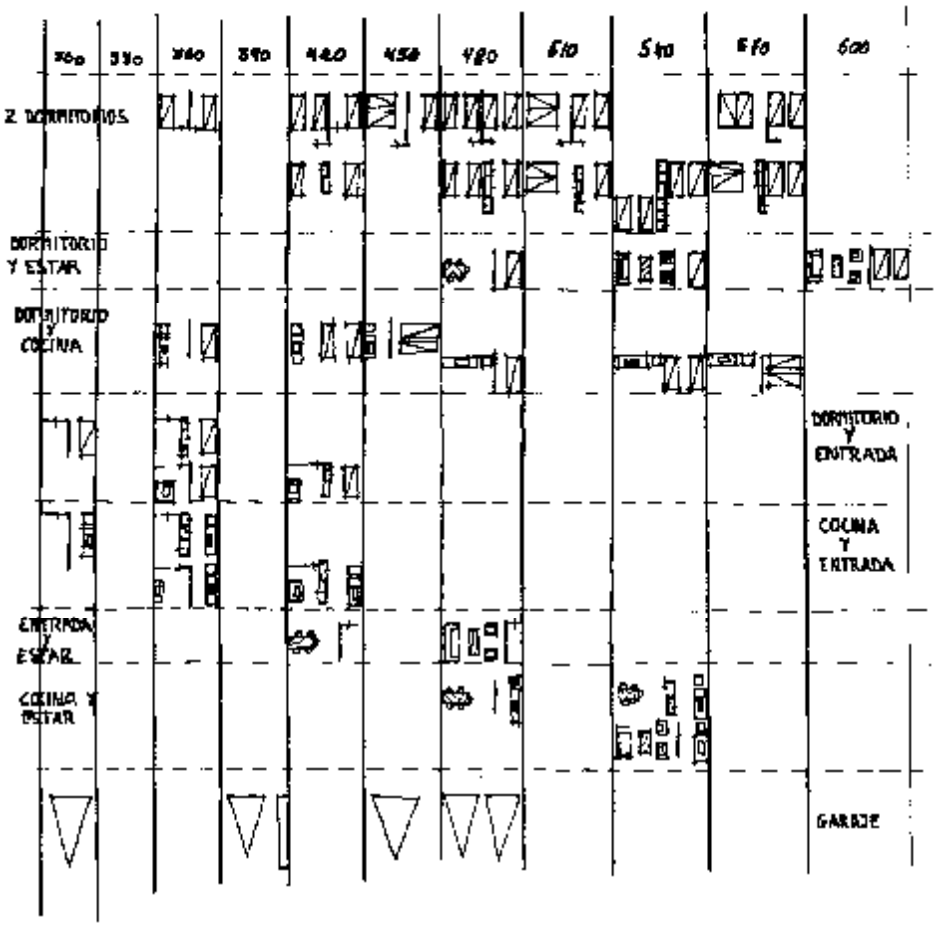
Los espacios modulares para escaleras que sirven para pasar de un piso a otro serían los siguientes:



7.6 Espacios juntos.

Dentro de la vivienda existen varios tipos de espacios que pueden estar separados por un tabique ligero y no necesitan paredes divisorias constructivas en el diseño de la vivienda.

Entre dos paredes constructivas pueden colocarse dos o más espacios separados según el siguiente esquema:



Esta figura da un ejemplo de cómo se puede desarrollar un esquema organizado de las diferentes posibilidades del diseño de la vivienda, dentro del sistema de coordinación modular. Más diseños pueden ser hechos según los criterios especiales que dependen del ambiente y economía y situación social de las familias consideradas.

7.7 Zonificación.

Especialmente para viviendas alineadas y superpuestas, es importante considerar la economía de un ordenamiento de espacios que facilite el acceso económico de la infraestructura corro los sistemas de tuberías, etc.

La construcción de viviendas adosadas es un ejemplo en el cual se economiza en los sistemas de aducción del agua y los sistemas de desagüe para colocar los espacios de servicios y de la cocina de una casa adosada a otra.

En la zonificación se pueden agrupar todos los espacios que tienen características iguales.

En la vivienda se pueden distinguir diferentes tipos de espacios.

a) espacios de servicio; como los servicios sanitarios, circulación, almacenaje, etc.
b) espacios de uso específico; como por ejemplo, dormitorio.
c) espacios de uso general o mixto; como, por ejemplo, estancia o sitio de estar.

El criterio de la tipología del espacio depende del criterio del usuario o diseñador de la vivienda y, parcialmente, del costo de la habitación. Cuando más barata deba ser la vivienda, más se pueden combinar los espacios de servicios con el uso general, o integrar los espacios de uso general con los espacios de uso específico.

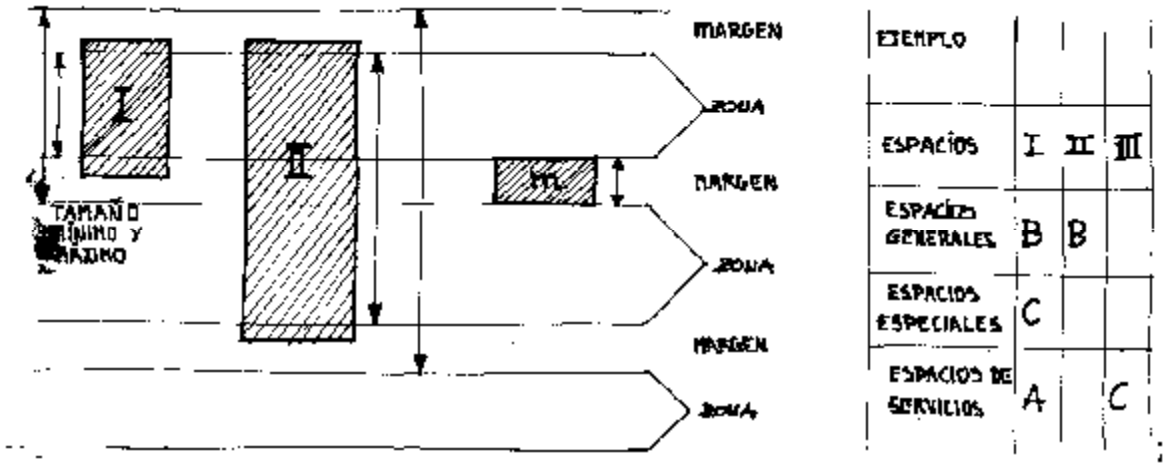
El segundo tipo de zonificación se hace según el nivel de protección que deba ofrecer el espacio. Esta protección puede ser contra las influencias del clima como: sol, lluvia, vientos, frío, etc., pero también puede ser para asegurar la intimidad o integridad de la propiedad.

A Baja: tipo cerramiento del terreno, o patio accesible.
B Media: tipo patio cerrado, vereda y otros espacios privados y semiabiertos
C Alta: Todo espacio interior de la casa. Dentro de este último, puede considerarse otros niveles como dormitorios, o armarios, que llevan una seguridad aún mayor.

Según la zonificación indicada anteriormente en el párrafo 8.2, los espacios determinados quedarían en las siguientes posiciones:

I: Un espacio cubre toda la zona mínima y termina en el margen.
II: Un espacio cubre dos zonas o más y termina en un margen.
III: Un espacio que es menor que una zona y queda totalmente en un margen.

Así, con estos tres elementos, se determinará el tamaño de la vivienda.



El segundo tipo de zonificación se hace según el nivel de protección que deba ofrecer el espacio. Esta protección puede ser contra las influencias del clima como: sol, lluvia, vientos, frío, etc., pero también puede ser para asegurar la intimidad o integridad de la propiedad.

A Baja: tipo cerramiento del terreno, o patio accesible.
B Media: tipo patio cerrado, vereda y otros espacios privados y semiabiertos al clima.
C Alta: todo espacio interior de la casa. Dentro de este último, puede considerarse otros niveles como dormitorios, o armarios, que llevan una seguridad aún mayor.

Según la zonificación indicada anteriormente en el párrafo 8.2, los espacios determinados quedarían en las siguientes posiciones.

I: Un espacio cubre toda la zona mínima y termina en el margen.
II: Un espacio cubre dos zonas o más y termina en un margen.
III: Un espacio que es menor que una zona y queda totalmente en un margen.

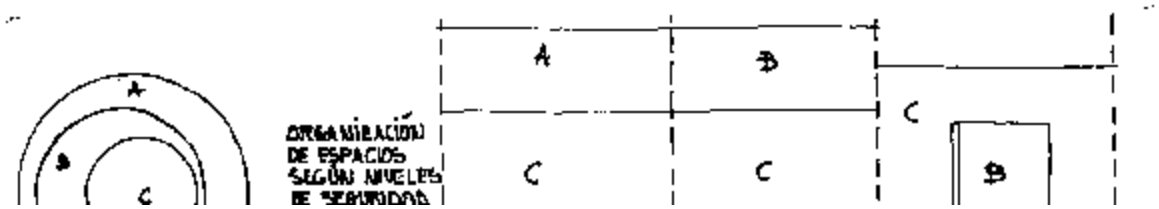
Así, con estos tres elementos, se determinará el tamaño de la vivienda.

Para la ubicación hay básicamente nueve posiciones, cada posición con tres tipos de protección, pero muchas combinaciones teóricas no son aceptables para la práctica.

Los espacios de usos especiales, generalmente quedan en la posición I y en combinación con cualquiera de los tipos A, B y C, según el uso específico.

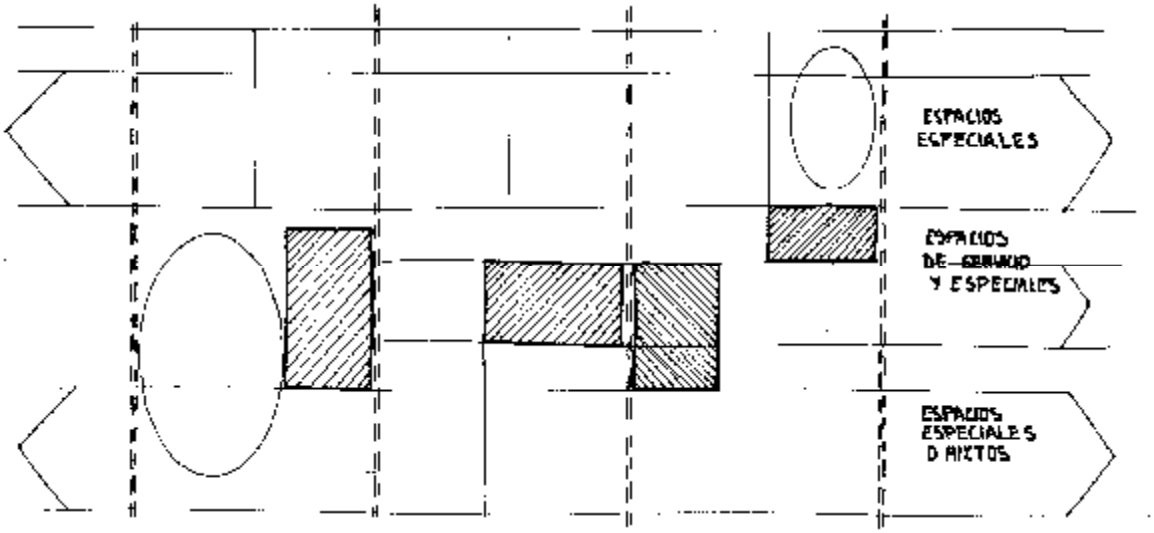
Los espacios de usos generales, generalmente quedan en la posición I ó II, mientras el tipo de espacio es B ó C.

Los espacios de servicio generalmente están localizados en un margen o dentro de una zona, en las posiciones I ó III, y el tipo puede ser A ó C.



Por cuanto la gente pasa generalmente poco tiempo en los espacios de servicio, estos espacios no deben necesariamente estar juntos a la fachada; únicamente cuando se exige ventilación natural, como en el caso de la cocina. Por esta razón de que estos espacios de servicio son pequeños con relación a los espacios especiales o generales, pueden estar localizados en la zona o margen central de las viviendas.

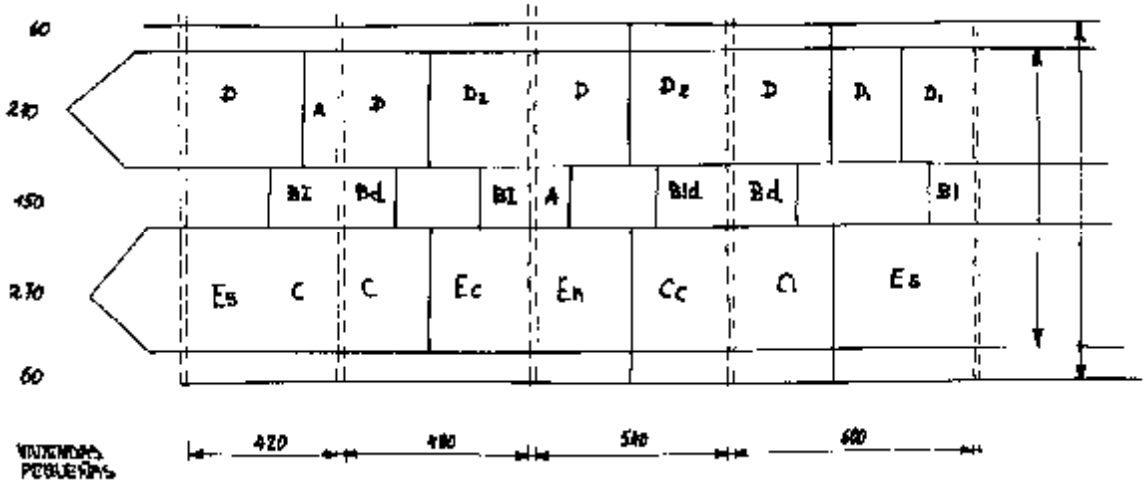
Los espacios especiales, como el dormitorio, que determinan en gran parte el ancho de las zonas principales, quedarán a los lados exteriores de la vivienda en el caso de las viviendas en hileras.



Con los datos de anchos de espacios indicados en los párrafos 7.2,.7.3, y 7.4 se puede determinar diferentes anchos de zonificaciones que llegarán a diferentes diseños de viviendas, pero cada vivienda con una cantidad de variaciones posibles.

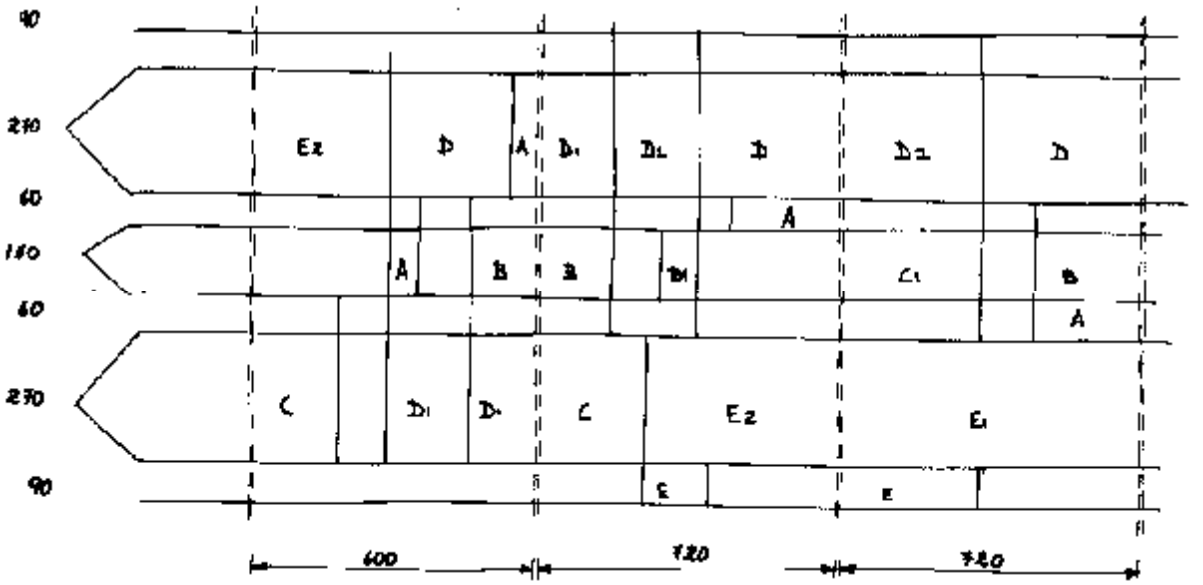
En los ejemplos se utilizan las siguientes abreviaciones para los espacios:

D Dormitorio principal
D1 Dormitorio con una cama o dos superpuestas
D2 Dormitorio con dos camas en planta
C Cocina solamente para cocinar
Cc Cocina en combinación con comedor
CcL Cocina con comedor y lavadora
En Entrada
Es Estancia sin comedor
Ec Estancia combinada con comedor
Bld Baño con inodoro y ducha
B1 Inodoro solo
Bd Ducha sola
BL Ducha combinada con lavadora
A Almacenaje
G Garaje



Las superficies de viviendas indicadas anteriormente varían entre 6,9 m x 4,2 m = 29 m^2 hasta 8,1 m x 6,0 m = 48,60 m^2, es decir, entre un apartamento para una persona hasta una de 4-6 personas, según las normas aceptadas.

Un sistema de zonificación un poco más amplio para viviendas en hilera puede ser el siguiente, en el cual el ancho es de 6,00 m a 7,20 m.

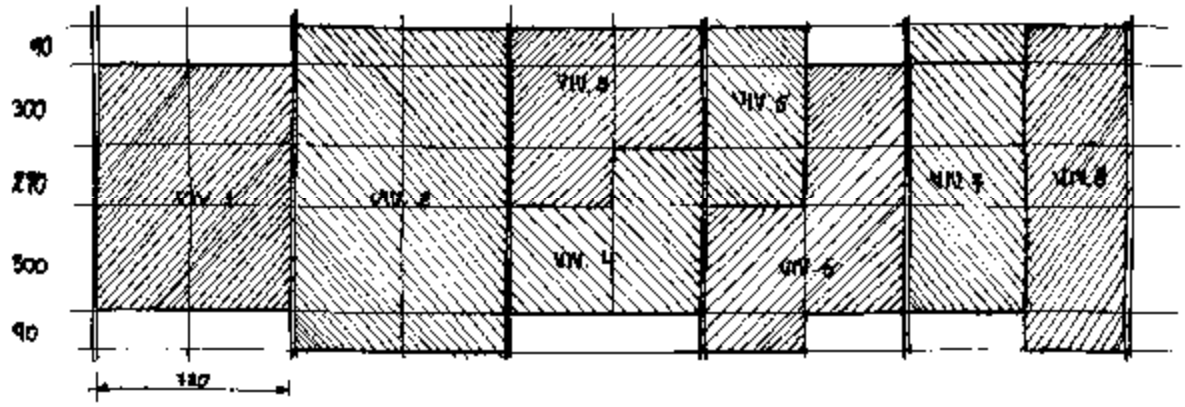


La superficie de estas viviendas queda entre 6,00 x 8,10 m = 48,6 m^2 y 7,20 m x 9,90 m = 71,30 m^2 para familias de 4 hasta 8 personas.

Cuando son más grandes las unidades de vivienda y el sistema soportante, exterior, más variaciones de diseños interiores se puede aplicar.

7.8 Ancho de los lotes.

En el ejemplo siguiente se ha tomado un ancho estructural principal de 7,20 m con división intermediaria. Dentro de esta lotización se han creado 8 tipos de viviendas de disposiciones diferentes, utilizan do la zonificación indicada.



Viv 1 = 7,20 m x 8,70 m = 63 m^2
Viv 2 = 7,20 m x 10,50 m = 76 m^2
Viv 3 = 7,20m x 3,90m + 2,70m x 3,60m = 38m^2
Viv 4 = 7,20 m x 3,00 m + 2,70 m x 3,60 m = 31m^2
Viv 5 = 3,60 m x 6,60 m = 24 m^2
Viv 6 = 3,60m x 3,90m + 8,70 m x 3,60 m = 45m^2
Viv 7 = 36,0 m x 8,70 m = 31 m^2 ---- otra disposición que Viv 4
Viv 8 = 3,60 m x 10,50 m = 38 m^2 --- otra disposición que Viv 3

Cuando se exigen viviendas más grandes, se pueden colocar escaleras en la zona central para espacios de servicios con el fin de pasar al siguiente nivel. Cuando todas las viviendas tienen que incorporar es caleras y espacios de circulación, una de las zonas debe ser amplia da, o también el margen entre las zonas, según la necesidad.

Según los análisis del párrafo 8.6 los anchos más convenientes son de 3,00 m; 3,60 m; 4,20 m; 4,80 m y 5,40 m; es decir, desde 3,00 m hacia arriba con un intervalo de 0,60 m (6 m).

Estos son los anchos mínimos recomendados para viviendas o partes de viviendas.

Según lo indicado en el dibujo anterior, hay más posibilidades de variación en el diseño de la vivienda, cuando se tiene un lote con un frente igual al doble del ancho.

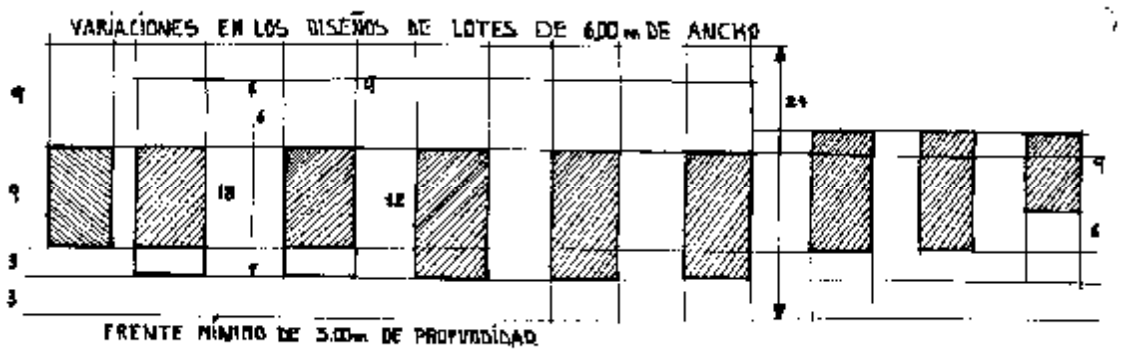
Por esta razón, los frentes de lotes recomendables son los siguientes: 6,00 m; 7,20 m; 8,40 m; 9,60 m; 10,80 m y 12,00 m.

Las profundidades para estos lotes totalmente edificados son por lo tanto 1,5 veces el frente y máximo 2 veces el frente.

Cuando se incluye jardines junto a las partes edificadas, las profundidades deben ser como máximo 4 veces el ancho de los lotes.

Cuando hay un espacio de jardín en los lotes este espacio mínimo debe tener 3,00 m de profundidad o preferiblemente múltiples de 3,00 m.

Cuando el espacio es de 6,00 de profundidad se puede permitir la construcción de un garaje posteriormente.



Los mismos tipos de variaciones en los lotes pueden hacerse en los otros frentes indicados.

Los tamaños básicos de lotes para vivienda serán los indicados en la figura siguiente. La longitud máxima recomendable sería alrededor de 30 m, es decir, que dos lotes máximos juntos tengan menos de 60 m. En el caso de lotes de 7,20 m y más de frente hay posibilidades de un doble uso del mismo espacio delantero.

El subtotal indicado puede ser considerado como requisitos mínimos, el cual es sujeto a múltiples variaciones.

Especialmente los departamentos pequeños exigen espacio adicional para acceso y circulación y uso de escaleras comunales.

Con ancho de un pasaje o galería de mínimo de 1,20 m el espacio de circulación comunal es 7,20 m^2 y con escalera comunal 8,00 m^2.

Para los departamentos pequeños es recomendable crear espacios individuales de almacenaje con superficie mínima de 4,20 m^2

Para conjuntos habitacionales, los sistemas de recolección de basuras exige espacio de almacenaje y transporte.

Cierta cantidad de personas quieren automóviles particulares para lo cual se exigen la construcción de espacios, 12 m^2/carro.

En base de los subtotales arriba indicados se puede llegar a los siguientes totales:

Valores en m^2

Familia	**1 Persona**		**2 Personas**			**4 Personas**		
Subtotal	16,79	16,83	19,89	20,61	22,77	25,83	29,52	31,32
Almac.	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Acceso	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	9,40	9,40	9,40
Garaje	3,00	4,00	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Basura	6,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Total	32,30	33,39	34,45	36,17	38,33	41,59	45,48	48,28

7.9 Recopilación de superficies mínimas.

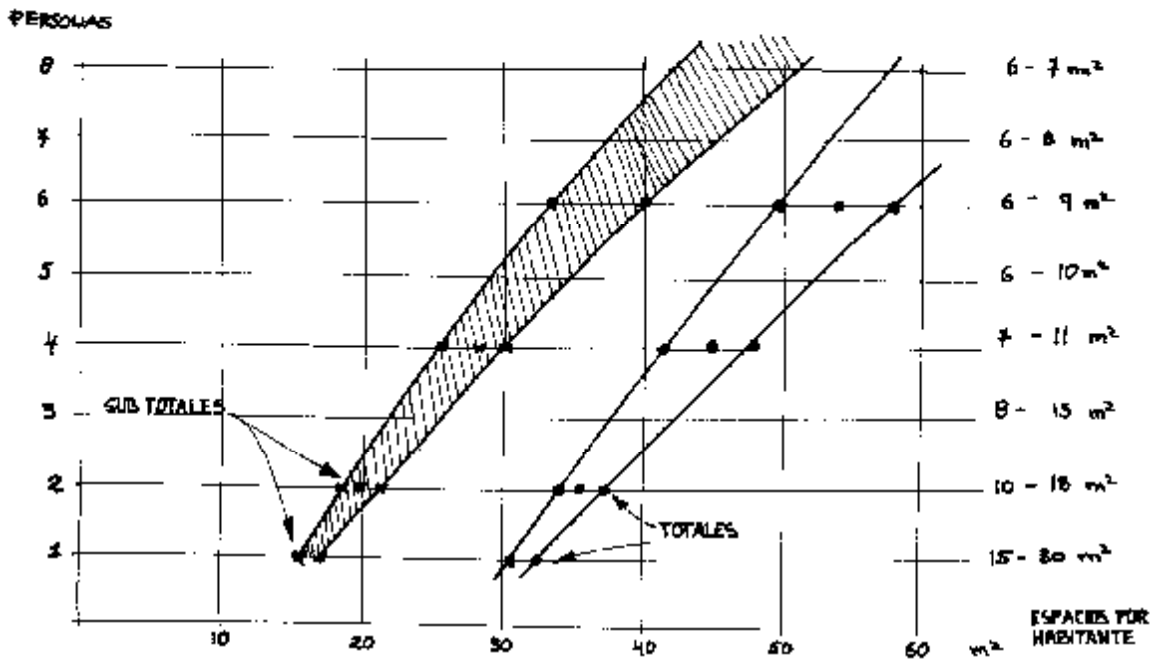
La siguiente tabla es un ejemplo como se puede aplicar los datos a la situación urbana, porque en el ámbito exclusivamente rural con posibilidades de auto construcción y el bajo costo de construcción resulta que en múltiples situaciones no se limita las posibilidades de extensiones futuras.

Las mínimas mencionadas así entonces son más aplicables para estructuras o edificaciones que no son sujetas a cambios futuros que afectan las partes estructurales.

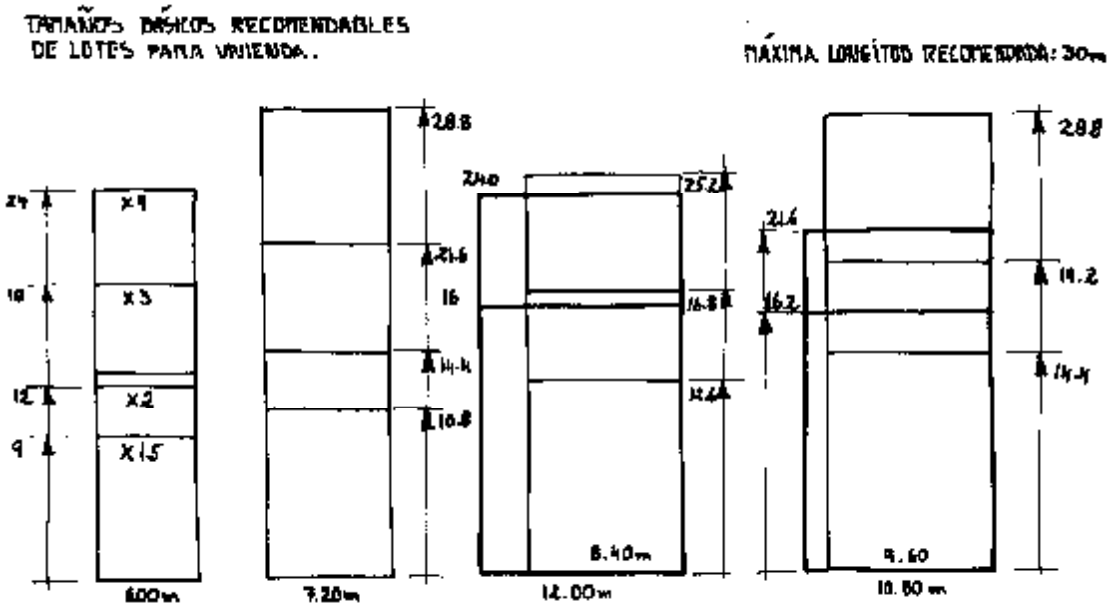
Valores en m^2

Familia	**1 Persona**		**2 Personas**			**4 Personas**			**6 Personas**	
D	4,86	4,86	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29
D1	-	-	-	-	-	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
								4,86	4,86	
D2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,29
C	3,24	-	3,24	-	-	4,32	-	-	5,40	-
CC	-	4,32	-	4,32	-	-	6,48	-	-	7,20
CCL	-	-	-	-	6,48	-	-	7,20	-	-
En	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,72
Es	-	4,41	-	5,76	5,76	-	5,76	5,76	-	6,48
Ee	5,7E	-	6,48	-	-	6,48	-	-	7,20	-
BId	2,88	3,24	2,00	3,24	3,24	2,88	-	-	-	1,35
BI	-	-	-	-	-	-	1,35	1,35	1,35	-
Bd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00
BL	-	-	-	-	-	-	3,70	-	3,78	3,78
Subtotal	16,74	16,83	19,89	20,61	22,77	25,03	29,52	31,32	34,74	41,85

Los lotes para edificios multifamiliares o conjuntos habitacionales deben tener un ancho que sea de preferencia un múltiplo de los lotes individuales recomendados anteriormente.



Cuando se registran estas superficies en una tabla se obtiene las siguientes líneas y las cuales indican que dejando el número de habitantes en cada vivienda la superficie mínima construida varía entre 1516 m^2/habitante.



CAPITULO 8. ASENTAMIENTOS RURALES

8.1 Introducción.

Mientras el enfoque principal de este documento es sobre el problema de urbanización de las masas populares que ingresan a los centros poblados, la mayoría de esta gente es dependiente del ambiente rural, por sus necesidades básicas.

Actualmente, alrededor del 40% de la población vive en un ambiente completamente rural, en asentamientos con menos de 5 000 habitantes, y otro 10%, en pueblos hasta 20 000 habitantes.

La tendencia ecuatoriana a urbanizarse coincide con la tendencia internacional de la población puramente rural, y el porcentaje original del 40r puede disminuirse hasta menos del 10%.

En algunos países, el porcentaje de población que vive en asentamientos con menos de 1000 habitantes ha disminuido hasta el 5%.

En cambio de este desarrollo, la actividad económica del campo o del ámbito rural se mantiene a un nivel del 30% o más del producto nacional. Cada familia rural puede sostener más familias urbanizadas.

Con el fin de crear condiciones en las que el 10% de la población, como máximo, pueda producir el 30% del producto nacional, como mínimo, se deben desarrollar condiciones favorables del ambiente rural para el productor, a fin de asegurar la permanencia de las personas capacitadas.

8.2 Jerarquías.

La organización general ha sido mencionada en los capítulos anteriores, indicando también las infraestructuras que exigen las jerarquías diferentes:

Jerarquía		Terminología en ciudad	Terminología rural
I	500 hab	Conjunto	Asentamiento
II	2000-6000 hab	Grupo	Centro rural
III	10 000-15000 hab	Vecindad	Ciudad de Fomento
IV	60 000-100 000 hab	Barrio	"
V	200 000-500 000 hab	Ciudad	Centro Regional

El asentamiento es la unidad básica de producción y vivienda en el ámbito rural.

Este grupo de viviendas debe tener suficientes habitantes para justificar algunos servicios comunales como la guardería infantil, lo cual es esencial para una población que debe salir de la casa para trabajar en el campo.

El centro rural. Es la jerarquía siguiente, y contiene los demás servicios básicos, incluyendo escuela primaria completa. El asentamiento debe tener servicios de transporte común o cooperativa para niños en la edad escolar, mientras la distancia entre el asentamiento y centro rural debe estar limitado a media hora de camino a pie. El centro rural presta sus servicios directamente a los asentamientos agrícolas.

La ciudad de Fomento. Es la jerarquía anterior al centro regional y con tiene la mayoría de servicios educativos, médicos, mercados, administra tivos, a fin de poder funcionar como un modelo de fomento.

La distancia entre los asentamientos y ciudad de Fomento debe ser máximo de media hora con transporte común, o sea 15-20 km.

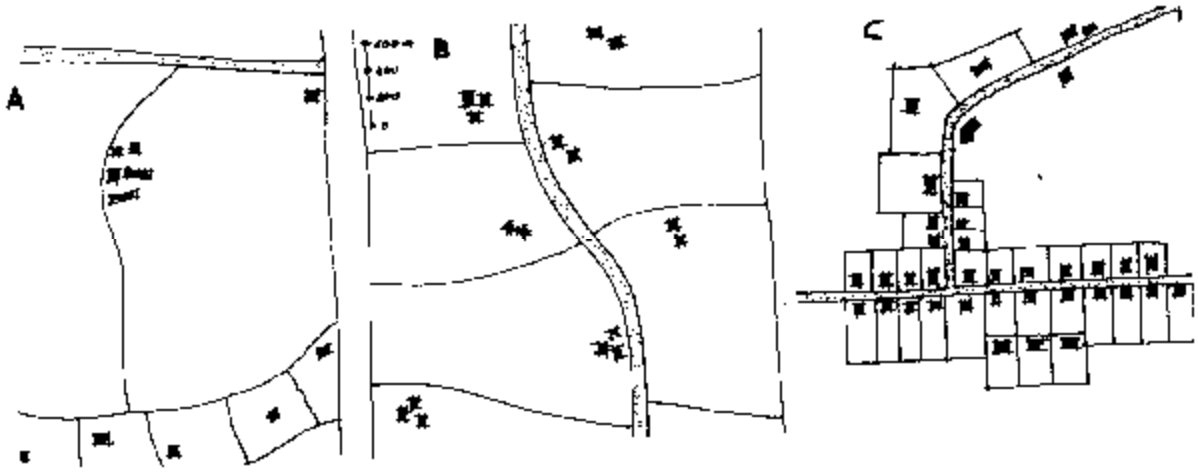
Es evidente que las distancias cortas mencionadas no se pueden aplicar en áreas con una baja densidad poblacional y, en este caso, el centro rural debe constar con algunas infraestructuras, como la educación secundaria, que pertenecen a la Ciudad de Fomento.

En la ciudad de Fomento hay la concentración de productos agrícolas y la preparación para el sistema de distribución. Según el ingreso agrícola o minero de la región, la ciudad de Fomento puede tener industrias para procesar los productos brutos, cuando la producción en los asentamientos no es suficientemente grande para asegurar un cierto nivel de industrializacíon economice.

8.3 Organización espacial.

Los asentamientos rurales en el Ecuador están caracterizados por tres tipos de organización:

a) hacienda central y asentamientos dispersos en la periferia;
b) fincas individuales y dispersas, eventualmente alineadas a una vía;
c) núcleo poblado en un cruce principal de vías y asentamientos dispersos en los alrededores.



A excepción de las viviendas cercanas a la vía principal del tipo C, la mayoría de viviendas tienen escasos servicios de infraestructura o están muy lejos de escuelas, etc.

La organización dispersa se basa en la propiedad individual de terrenos, sobre los que viven los campesinos, elemento difícil de cambiar, ya que los campesinos no administran sus terrenos en forma de cooperativas u otro sistema de organización comunal

La reorganización del ambiente rural y la unión de productores pequeños o marginales es necesaria para formar unidades agrícolas económicamente explotables, y juntar recursos monetarios para adquirir elementos de producción.

La nuclearización en el ambiente rural es entonces dependiente de una planificación agraria y de una capacitación del campesino a nivel técnico y económico.

8.4 Repartición de terrenos.

Siguiendo la tendencia de una urbanización a nivel del campo, y una salida a la ciudad de personas que no tienen trabajo o que no pueden auto abastecerse, lógicamente habrá una migración campo-ciudad más grande, con una planificación agraria y la formación de conjuntos agrícolas de producción.

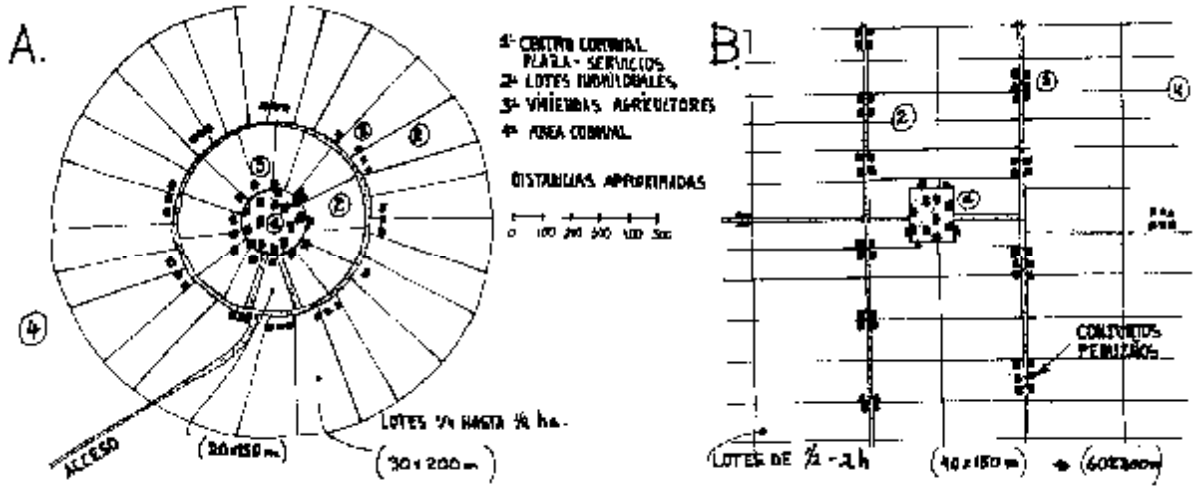
En muchos casos, la combinación de una reorganización y la migración exigen un reordenamiento y reasentamiento de vivienda y población.

Para este reasentamiento se consideran dos tipos de estructuras, cuando se toma en cuenta que:

I parte del terreno es de uso exclusivamente particular en forma de producción intensiva; y
II que parte del terreno es de uso comunal en forma de producción intensiva y extensiva.

Los terrenos comunales, en muchos casos, son las zonas de pastos para el ganado, que consisten en tierras no cultivables. Dependiendo de las zonas, especialmente en la Sierra, la producción ganadera extensiva exige zonas muy vastas.

En cuanto a la tierra comunal, es de un cultivo intensivo y la superficie sería alrededor de 3 - 5 ha por familia; y en cuanto es de cultivo o uso extensivo, alrededor de 7 - 10 ha por familia. Las dos estructuras básicas de asentamientos propuestos, entonces serían de la siguiente forma conceptual.



En el concepto A, toda la población vive en el centro o cerca del centro, con una distancia máxima de 200 m de camino hasta el centro. Los lotes individuales interiores serían más pequeños que los lotes de la periferia.

En el concepto B, las viviendas son agrupadas en 4 hasta 6 en el terreno de lotes individuales, mientras el centro comunal de servicios queda en el centro de toda el área y a distancia relativamente corta (max 300 m).

Ambas soluciones deben ser desarrolladas de modo que las vías y edificaciones ocupen el mínimo espacio necesario, porque están ubicadas en tierras fértiles que tienen potencia de producción agrícola.

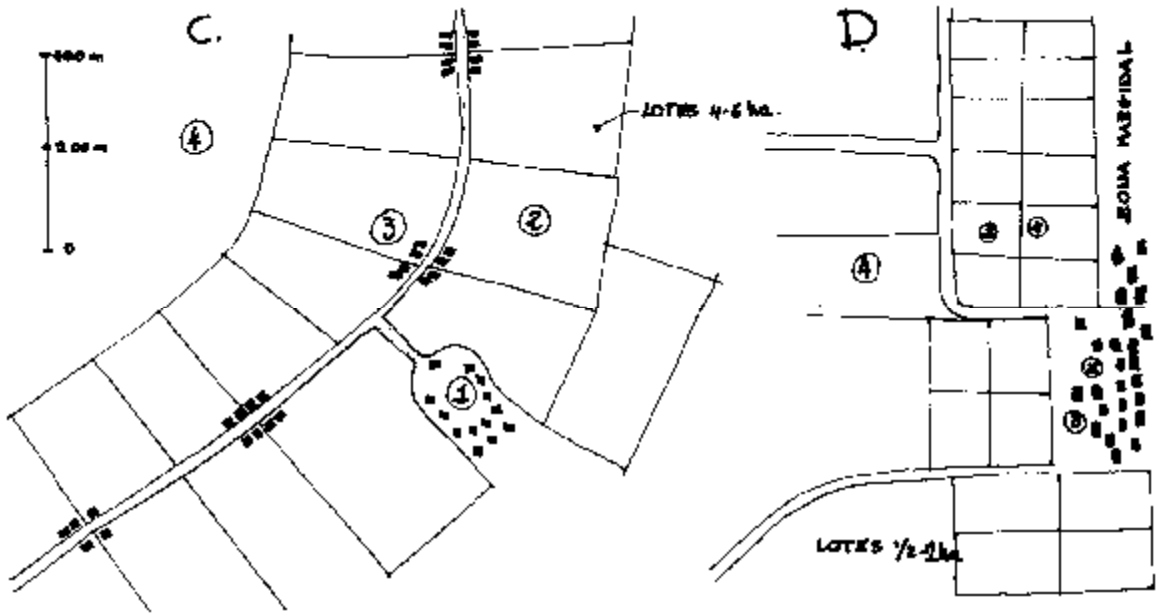
Los asentamientos agrícolas de 500 habitantes, aproximadamente, constan de 80-120 viviendas y no pueden estar sujetos a expansiones.

8.5 Repartición alternativa.

En variación de la repartición de terrenos hay también dos alternativas:

I todo terreno es particular, y
II todo terreno es colectivo.

En todo terreno de uso exclusivamente particular, el uso de equipamientos, instalaciones y servicios de mercados y transporte puede ser cooperativo; pero las áreas por familia campesina son considerablemente más grandes; lo cual implica distancias mayores entre granja y centro de ser vicios. En esta organización, las granjas están ubicadas frente a una vía principal, mientras que en el centro viven trabajadores que prestan sus servicios a las fincas particulares (figura C).



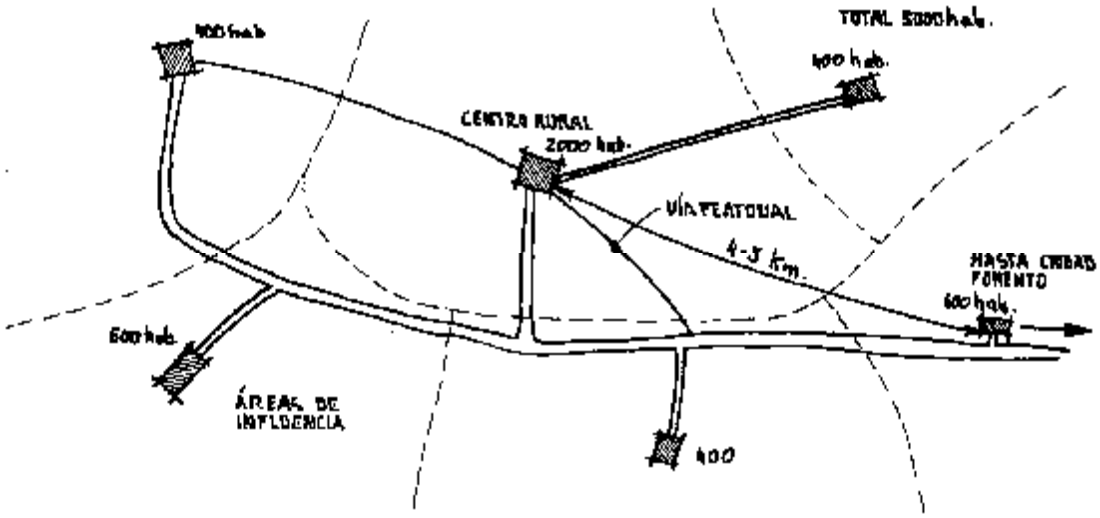
Cuando todo el terreno es colectivo, también todo el asentamiento rural puede estar reunido en el mismo lugar. En este caso, es preferible que el área elegida para la edificación sea una tierra con uso agrícola marginal, a fin de no utilizar las tierras fértiles para las edificaciones y calles, (figura D).

La organización tipo D puede aplicarse también a las otras distribuciones del suelo mencionado; pero, cuando los lotes individuales quedan lejos del área de habitación, puede perderse el sentido de poseer el terreno en tenencia individual.

8.6 Ubicación de centros poblados.

Las edificaciones de centros rurales, los cuales juntan a los asentamientos agrícolas, deben estar ubicados de preferencia en zonas de uso agrícola marginal.

Estos centros rurales que tienen una población propia de 2000 habitantes, aproximadamente, servirán a un área total de 4000 hasta 6000 habitantes, es decir, de 4 a 6 asentamientos, más o menos.



En el mismo sentido sería organizada la relación entre una serie de centros rurales y la Ciudad de Fomento, pero en una escala más grande, con distancias de 20 km como máximo, entre el centro rural y la ciudad. Todo depende de la potencia agrícola de una región determinada.

8.7 Niveles de centros rurales.

Por cuanto el Ecuador tiene regiones extensas con bajos índices de producción agrícola y con la posibilidad de llegar a una población suficiente mente densa como para justificar las jerarquías consecutivas, los centros rurales tienen que servir a más asentamientos rurales, y las distancias entre asentamientos y centros deben ser más grandes.

Así se pueden distinguir tres niveles para centros rurales:

A. *Centro nuclear*.- Presta servicios económicos y sociales a cuatro hasta 8 asentamientos. Radio de servicios máximo: 5-10 km.

B. *Centro de bloque*.- Destinado a prestar servicios a 10-20 asentamientos. Presta servicios semiregionales y a veces abarca también instituciones sociales y culturales. Los centros de bloque están coordinados con una ciudad de fomento

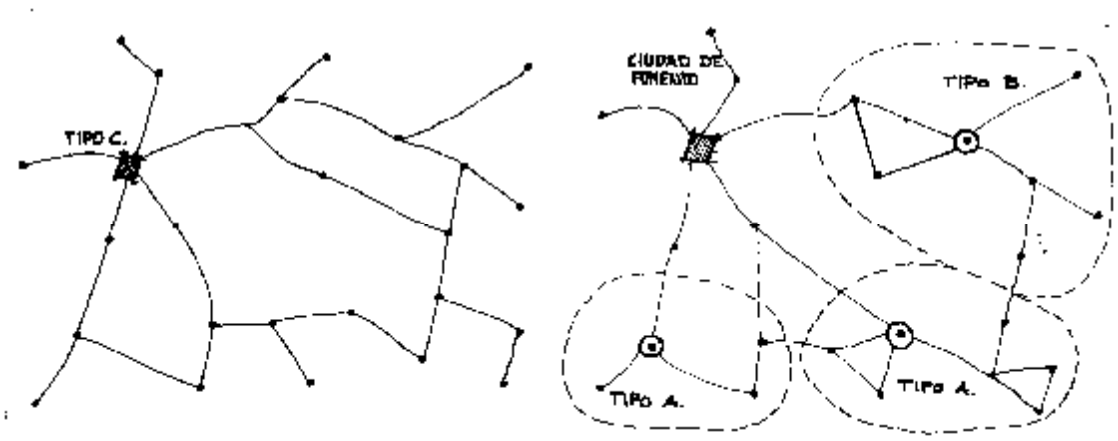
C. *Centro subregional o de distrito*.- Destinado a servir 20-25 aldeas o asentamientos rurales y tiene reunidas las funciones del centro rural con las de la Ciudad de Fomento. Con el término regional se entienden regiones que contienen una o más provincias.

Para los centros rurales tipos B y C es indispensable que se desarrolle un sistema muy efectivo de transporte común, tanto para personas como para productos.

Por la extensión del área de servicio del Centro C o Ciudad de Fomento, la organización del transporte para el Centro C sería mucho mejor, ya que en la situación de la Ciudad de Fomento el transporte debe organizarse únicamente entre un pequeño grupo de centros rurales tipo A y B.

Para el desarrollo gradual de las diversas Ciudades de Fomento y los centros rurales, como también los asentamientos rurales cuando se exige un reasentamiento, las Ciudades de Fomento pueden comenzar como centros rurales de tipo C, y con el tiempo y el desarrollo, promover a la ciudad cuando algunas aldeas se hayan organizado en muchos núcleos propios.

Las demás aldeas se organizan en este punto como asentamientos rurales completos sin mayor aumento de población.



8.8 Flexibilidad de la habitación.

Para la construcción de vivienda en el asentamiento rural es importante considerar que la vivienda que está vinculada con una propiedad de terreno exige una mayor flexibilidad que la habitación urbana. En el primer caso, la construcción debe estar adaptada continuamente al tamaño y exigencias de la familia que queda viviendo en su lote, mientras la familia urbana se puede trasladar a otra habitación que es más adecuada a sus necesidades.

El propietario rural debe ser capaz de adaptar sus propias instalaciones por medio de sistemas de autoconstrucción o actividad comunal.

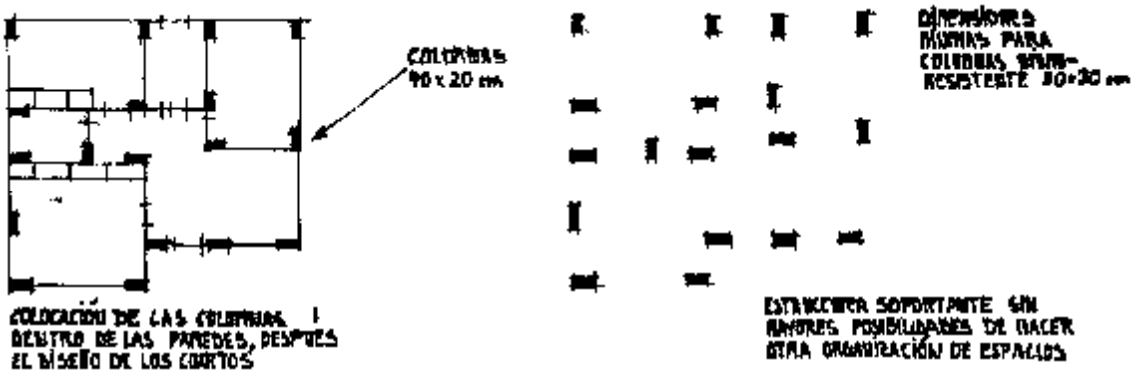
Por otro lado, la expansión de la edificación de las habitaciones en los asentamientos rurales debe ser limitada, para evitar sobrepoblación de las mismas, en relación con la capacidad territorial, agrícola o minera, en las diversas regiones.

El control sobre el crecimiento de los asentamientos rurales evitará que los centros de actividades se trasladen de los centros rurales hasta uno de los asentamientos.

8.9 Diseño estructural.

El diseño de las estructuras debe basarse en una coordinación modular con sistema soportante, bajo el cual se puede construir y después adaptar las reparticiones o tabiques interiores.

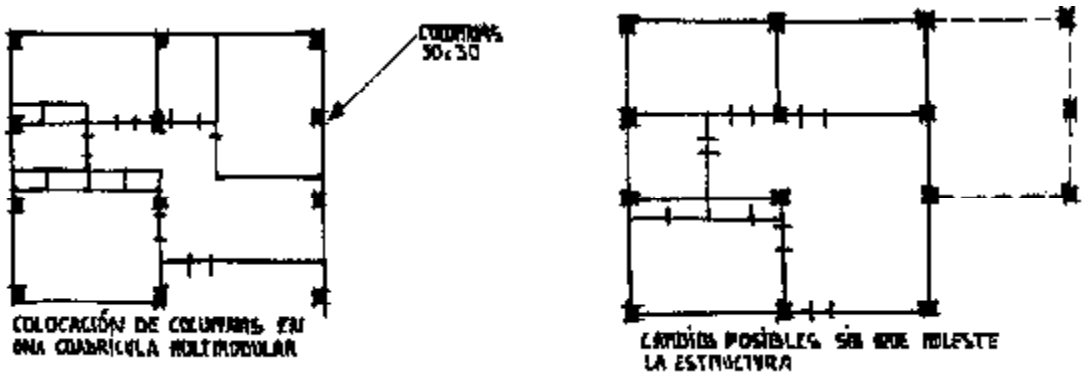
La construcción según el sistema de caja resulta desventajosa, tanto por su inflexibilidad como por el alto factor para el diseño sismo-resistente (K = 1,33 Código de la Construcción - Requisitos de diseño).



Cuando las columnas están diseñadas a base del diseño de la ubicación de cuartos, hay dos desventajas principales:

a) las columnas de hormigón armado tienen dimensiones de 40 x 20 cm para estar dentro de las paredes y no son consideradas como elementos sismoresistentes. Se pueden considerar como arriostramientos de paredes.

b) Cuando se quitan las paredes (no soportantes) queda unas estructuras que perjudican cualquier otro diseño adecuado para nuevas exigencias u organización de espacios.



Con distancia suficiente entre las columnas para permitir espacios especiales o generales de usos diferentes y el uso de una estructura soportan te dúctil, se permitirá unos cambios de la organización interior sin mayor dificultad o mayor costo.

8.10 Planificación integral.

En la planificación de asentamientos rurales, el planificador no hace un proyecto para personas imaginarias de una cierta ciudad, que puede analizarse estadísticamente.

El planificador de asentamientos nuevos o reasentamientos en el ámbito rural tiene que considerar la cultura local, como las exigencias específicas de la población. Por esta razón, no es posible dar en este texto normas estrictas para estos tipos de urbanizaciones, sino únicamente unas consideraciones generales

El asentamiento agrícola colectivo, el asentamiento rural cooperativo u otra concepción debe ser analizada profundamente, tomando en cuenta las posibilidades de producción y de sus sistemas económicos, antes que se pueda iniciar cualquier trabajo.

Una propuesta que sostenga el desarrollo paralelo de ambos sistemas zonales del área rural y el área urbana, no soportará la prueba de la realidad.

La realidad ha demostrado, y lo confirmará en el futuro, que no se puede solucionar el problema de los asentamientos rurales sin hallar una solución combinada y profunda para los problemas del asentamiento urbano.

8.11 Migración inversa.

La organización económica, como la estructura social dentro del Ecuador, exige que este desarrollo se inicie desde arriba, porque a los niveles rurales hacen falta los recursos, tanto humanos como económicos.

Esto implica que cuando al mismo tiempo hay. una migración campo-ciudad, debe haber un movimiento ciudad-campo para la capacitación profesional y administrativa. Esta segunda migración únicamente es posible cuando se crean en el ámbito rural condiciones de vida adecuadas para recibir personal a fin de iniciar estos desarrollos.

Para abrir este círculo vicioso hay que hacer esfuerzos especiales a nivel económico para establecer una infraestructura básica, aunque temporal mente no se utilice en su totalidad.

Es elemental que se evolucione a un sistema de infraestructura hasta el punto de crear un vínculo integral entre todos los elementos o unidades incluidos en el sistema general.

La ubicación de las fuentes de trabajo no-agrícola debe determinarse de acuerdo a las posibilidades de desarrollo de los sistemas de infraestructuras de distritos con características físicas y recursos humanos idénticos.

Los sistemas de distritos se mantienen ligados por las relaciones comunales con las ciudades regionales y forman un tipo de "islas de desarrollo".

El establecimiento de estas islas que pueden tener un centro rural tipo C, exige la erección de un tramo limitado de infraestructura que garantice la existencia de la relación entre la agricultura y los servicios dentro de sus propias fronteras.

Estas islas deben tener de preferencia homogeneidad en cuanto a los aspectos físicos, climatológicos, culturales y económicos, para que exista un interés común de la población en su desarrollo.

CAPITULO 9

CONTROL DEL RUIDO DEL TRANSITO

9.1 Introducción.

La densificación de la población implica que, por una parte, hay muchos departamentos o viviendas superpuestas y, por otra, no quedan espacios intermedios entre las viviendas en el plano horizontal.

Especialmente la construcción de las losas merece una mayor atención y, a nivel urbano, se exige normas mínimas de aislamiento sonoro, para evitar la demasiada transmisión del sonido a través de los cuerpos sólidos.

La densificación implica también una menor distancia entre las rutas de tránsito urbano y la vivienda; esta exige una posición especial en la trama urbana para evitar molestias excesivas; pero también se necesitan normas sobre la producción de ruido a nivel del tránsito como también a nivel de la vivienda.

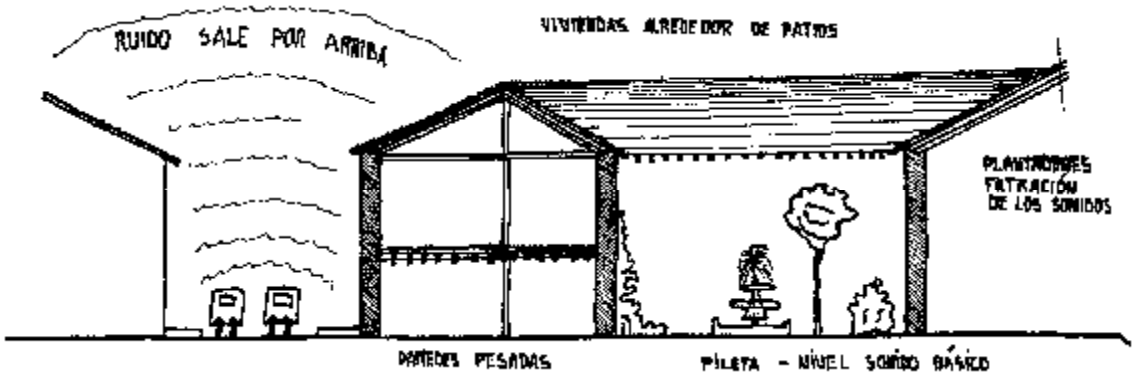
La ISO ha establecido los límites aceptables de ruido para ambientes diferentes. (ISO/R 1996-1971).

Tipo de ambiente	Límite máximo recomendado en dB (A)		
	día	**noche**	**madrugada**
a) ambiente rural	40	35	25
b) zona residencial tranquila	45	40	30
c) zona residencial urbana	50	45	35
d) zona residencial cerca de carretera, línea ferroviaria e industria ligera.	55	50	40
centro comercial de la ciudad	60	55	45
cerca de las industrias pesadas	65	60	50

Para el diseño del barrio de viviendas es importante saber si está en una región con clima caliente-húmedo que requiere mucha ventilación. Se debe también considerar el efecto del viento que ayude al transporte de los sonidos sobre distancias largas y que, según la dirección, puede aumentar o bajar el nivel, con 5 d B(A) para los sonidos en general. La frecuencia del sonido también tiene una gran influencia sobre el proceso de transmisión.

Las casas antiguas con patios tienen una estructura ideal para evitar la penetración del ruido hasta el interior por el efecto de sus paredes pesadas y gruesas de adobe, pero hay una contradicción entre la construcción con elementos pesados y el hecho de que Ecuador es una región sísmica.

Además, para climas calientes y húmedos, la construcción de grandes masas no es aconsejable por los malos efectos sobre el microclima del ambiente construido.



Cuando se quiere aplicar la tabla de la ISO, es importante tratar de reducir los niveles de ruido por dos lados al mismo tiempo:

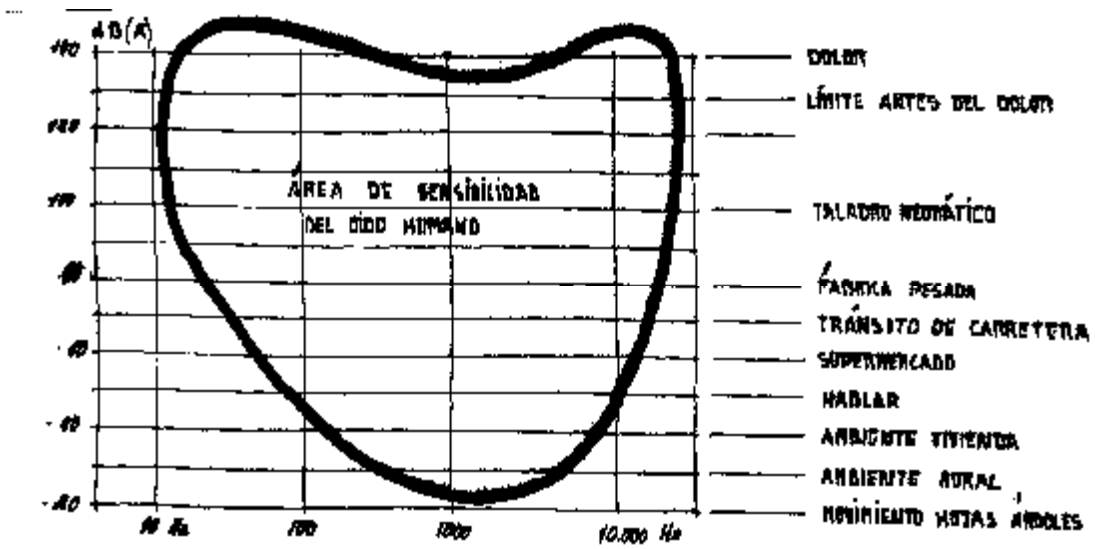
a) el ruido producido;
b) el aislamiento sonoro de la vivienda.

Aunque se podrían arreglar muchos problemas a través de leyes y restricciones, los dos elementos pueden controlarse por construcciones especiales indicadas en los párrafos siguientes:

NOTA: El método para medir el nivel de sonido indica la letra A, atrás de dB, porque el método A es el más común; los valores se indican como dB (A).

9.2 Valores de sonido y ruido.

El siguiente diagrama indica una dirección sobre la sensibilidad del oído humano, sobre lo cual trata también el siguiente texto:



Para niveles de sonido superiores a 80 dB(A) y durante mucho tiempo, la capacidad auditiva del oído sería afectada y su sensibilidad seriamente reducida. Esto es también común con gente que trabaja en fábricas, maneja camiones pesados o aviones, o para gente que viven cerca de una vía de tránsito principal.

Para niveles de sonido superior a 45 dB(A) habría molestias para la gente que duerme; por lo cual es importante que se sepa reducir el nivel máximo de sonido hasta los grupos c y d de la Tabla ISO, para la vivienda en general.

9.3 Cálculo del nivel de ruido.

Cuando se tiene una fuente de sonido, el nivel sonoro puede calcularse con la siguiente fórmula: $L_o = P - 10 \log (4 \pi R^2)$, siendo P = Volumen en d B(A) de la fuente de sonido, lo cual implica una reducción de 6 dB por cada duplicación de la distancia.

R = la distancia en metros entre fuente y punto de captación. Para obtener suficiente exactitud se debe corregir el valor L_o; 1_1 = A-B-C-D.

A = efecto de la dirección, superficies reflectoras, etc. (0-10dB).

B = efecto de las condiciones atmosféricas-humedad, etc.

C = reducción por efecto de aislamiento mediante edificaciones entre fuente y receptor, etc. (máx 20dB).

Con relación a este aislamiento mediante construcciones, muchas veces es pequeño, por cuanto la transmisión del sonido no se produce solamente en línea recta.

D = absorción del suelo, que depende del ángulo de reflexión, tipo de suelo y altura de medida (valores máximos de 5 dB para 250 Hz, tanto en la fuente como en el punto de recepción).

Para el tránsito, el valor del ruido sería medido a una distancia de 7,5 m de la fuente. Analizando las fuentes del ruido, resulta que el ruido producido por los automóviles puede ser de dos tipos:

a) con velocidad hasta 70 km/h, son determinantes: el ruido del motor y el del escape.

b) con velocidad de más de 70 km/h, es determinante el ruido de las llantas. Para camiones grandes, siempre es determinante el ruido del motor, especialmente en el caso de los motores Diesel.

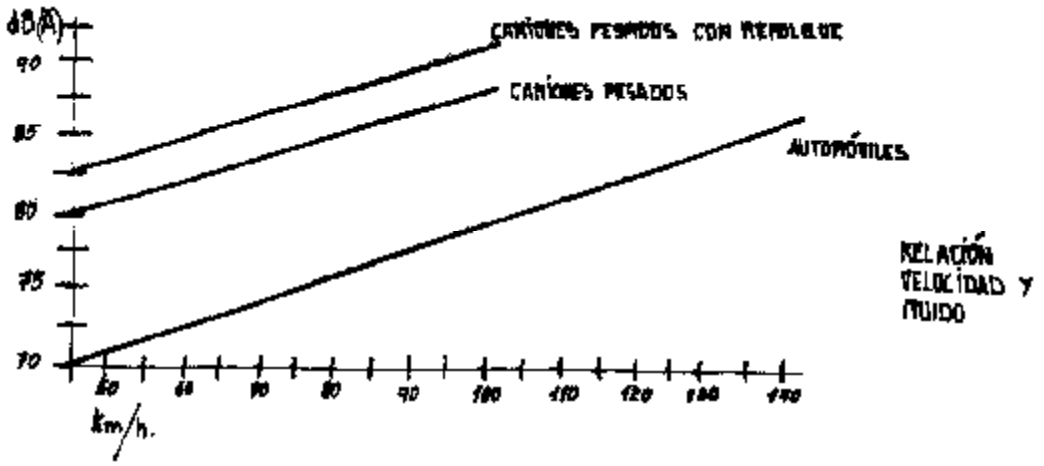
9.3.1 En el MEC (Mercado Europeo Común), el nivel máximo de ruido permitido para los automóviles es de 80 dB(A) para 1979-1980. Hasta esta fecha, los siguientes valores máximos son también aplicables para el MEC:

Valor máximo del sonido en dB(A)	Ensayo en carreteras
A. vehículos con menos de 4 ruedas	84
B. transporte motorizado con 4 ruedas o más;	84
- menos de 10 personas	86
- 10 personas o más, o menos de 3 500 kg	91
- más de 3 500 kg	93
- motores de más de 150 KW (200 H.P)	min 93 máx 104
- señales acústicas	73
- motobicicletas	

1 M.P = 735 Watt

9.3.2 Los factores de influencia sobre el nivel del ruido son importantes en el diseño urbano porque se puede bajar considerablemente el nivel máximo, aplicando diferentes diseños de calles.

La intensidad del ruido depende de la velocidad de los vehículos. Generalmente se puede decir que para automóviles individuales el nivel de ruido aumenta 2 dB(A) por cada 10 km/h de aumento de velocidad.

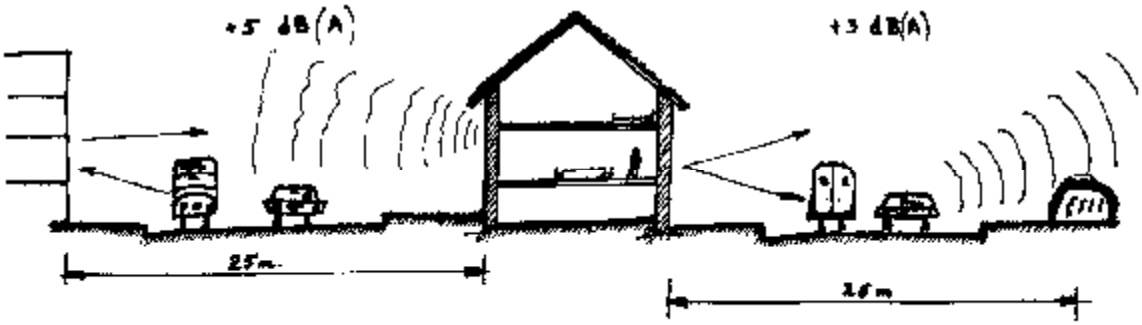


Por el mayor esfuerzo de los motores, el nivel de ruido aumenta también en función de la inclinación de las vías.

- Para pendientes menores del 2 % no hay influencias mayores.
- En pendientes de 3 % hasta 4 % un aumento de 2 dB(A).
- En pendientes de 5 % hasta 6 % un aumento de 3 dB(A).
- En pendientes de 7 % hasta 8 % un aumento de 5 dB(A).
- En pendientes de 8 % hasta 10 % un aumento de 8 dB(A).

Además, en cruces de carreteras que tienen semáforos para regular el tránsito, el aumento del ruido es 7 dB(A) hasta 8 dB(A) con relación a las vías sin semáforos. Este aumento considerable es debido al frenado y arranque de los carros, especialmente de los camiones. Este valor es tomado en un país donde no se pita cuando se espera antes del semáforo.

Cuando hay edificios en ambos lados de la carretera a una distancia intermedia de 25 m, el aumento del ruido es 5 dB(A) por el efecto de la reflexión. Para edificios a un solo lado, este aumento sería 3 dB(A).



Las reducciones por efecto del aire y humedad son, aproximadamente, las siguientes, según la temperatura, densidad, humedad, altura, etc.

Frecuencia	500 Hz	Reducción	0,15 dB/100 m
"	1000 Hz	"	0,35 dB/100 m
"	2000 Hz	"	0,9 dB/100 m
"	4000 Hz	"	2,4 dB/100 m
"	6000 Hz	"	4,0 dB/100 m

Para los sonidos del tránsito que son una mezcla de los valores indicados arriba se puede calcular un 0,5 dB/100 como promedio aceptable de reducción por distancia.

Otra amortirzación del ruido se debe al tipo de superficie del terreno y las plantaciones, siendo:

- para hierba corta: 2dB/100;
- para plantaciones pequeñas: 5 dB/100 m;
- árboles y plantaciones altas: 10 dB/100 m;
- árboles y plantaciones densas de alturas diversas: 15 dB hasta 18 dB/100 m.
- una plantación muy densa con fachada vertical puede reflejar el ruido y aumentar el nivel al lado opuesto del bosque con 2 dB(A).

9.3.3 En base a los cálculos y mediciones se han establecido zonas contiguas a las vías principales, en las cuales se debe dar mayor atención al nivel del ruido y al aislamiento acústico de viviendas u oficinas. Para el ámbito urbanizado se establecen las siguientes zonas:

a) a una vía de 3 o más carriles; 150 m a cada lado;
b) a una vía de 2 carriles de tránsito; 100 m a cada lado; resulta que estas distancias cubren prácticamente todo el área de urbanización cuando las vías secundarias tienen distancias intermedias menores que 200 m.

para el ámbito rural se establecen las siguientes zonas:

c) a una vía de 5 o más carriles, 300 m a cada lado;
d) para 3, 4 carriles de tránsito, 200 m a cada lado;
e) para 2 carriles de tránsito, 100 m a cada lado.

Dentro de estas zonas se establece que el nivel de ruido frente a las viviendas no debe ser mayor de 50 dB(A), mientras el nivel dentro de las viviendas no debe ser mayor de 35 dB(A) en la madrugada o 40 dB(A) durante la noche.

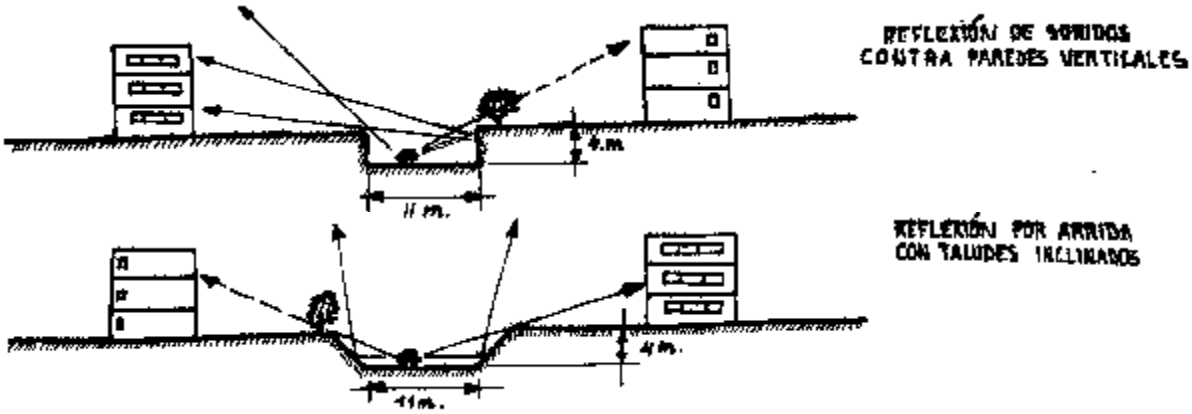
9.4 Medidas de reducción del ruido.

La reducción del nivel de ruido debido al tránsito se puede lograr a través de:

a) aumento de la distancia;
b) adaptación del perfil de la vía;
c) plantaciones alrededor de la vía;
d) construcción de paredes y diques;
e) planificación de construcciones que no sean afectadas por un alto nivel de ruido, alrededor de la vía.

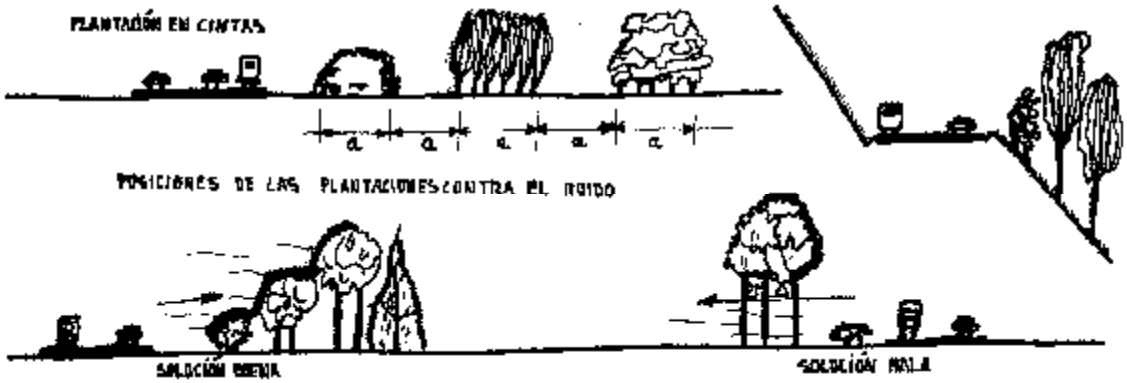
Para un uso intensivo del terreno, la solución (e) merece la mayor atención y las construcciones de parqueamiento, mercados, bodegas y espacios que permiten un nivel de sonido al interior de 45-50 dB(A) durante el día, tiene preferencia al lado de esas calles.

La adaptación del perfil de la vía es una solución que depende mucho de los aspectos topográficos del lugar, pero las mejores soluciones son las que dirigen los sonidos hacia arriba.



Cuando los taludes tienen una superficie absorbente con plantaciones, la reducción del nivel de ruido es todavía mayor.

Especialmente cuando hay espacio suficiente, las plantaciones pueden ser muy efectivas si están bien aplicadas. La combinación de plantas bajas y altas producen mayor efecto, mientras que los pinos, en general, tienen una absorción más alta que las plantas con follaje.



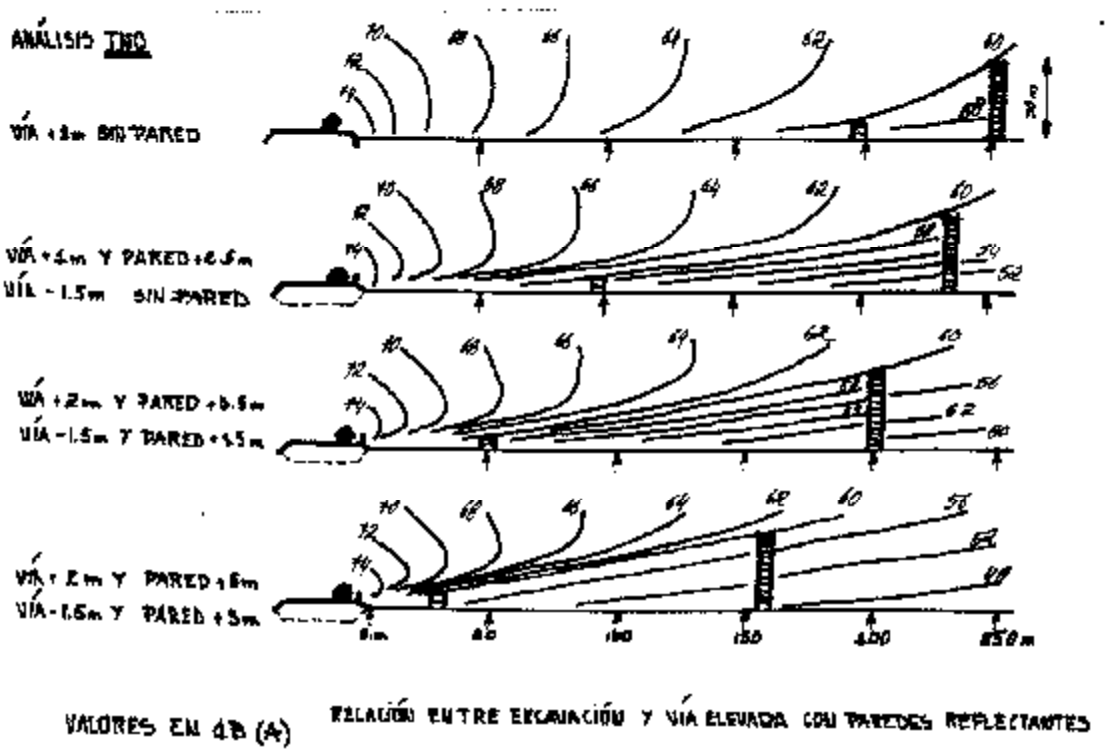
Para evitar la pérdida de mucho espacio se puede realizar diques o paredes reflectores o absorbentes, a fin de reducir el nivel de ruido cerca de las vías. La siguiente comparación muestra la diferencia de efectividad de varios métodos.

Reducción hasta 10 dB(A)	**Reducción hasta 20 dB(A)**
- plantaciones de 60 m de ancho	- plantaciones en fajas de 100 m de ancho
- excavación de vía de 2,5 m profundidad	- excavación de más de 3 m de profundidad
- paredes reflectoras de 2 m altura	- paredes reflectoras de 5 m altura
- combinación excavación de 1,5 m con paredes de 1,5 m de altura.	- combinación de excavación de 1,5 m con paredes de 3,5 m de altura.

En base de medidas, el T.N.O. Instituto de Investigación Científica aplicada de los Países Bajos ha establecido los valores siguientes para las respectivas construcciones y combinaciones, cerca de una carretera con 200 vehículos por hora:

automóviles 85 % a 100 km/h,
camiones 15 % a 80 km/h,

Nivel máximo de tolerancia: 60 dB(A) a nivel exterior de la vivienda.



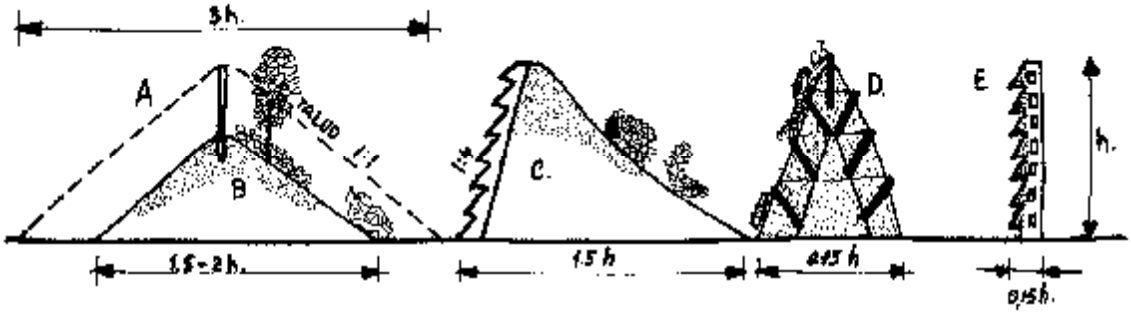
Para situaciones urbanas que exigen que pase una carretera por el centro de la ciudad, un túnel (excavación cerrada) sería el más efectivo para reducir el nivel del ruido. Además, la construcción de edificios sobre vías de tránsito implica un doble uso del terreno, lo cual , en los centros de ciudades, siempre es económico, dado el alto costo del terreno.

9.5 Construcción de paredes antisonoras.

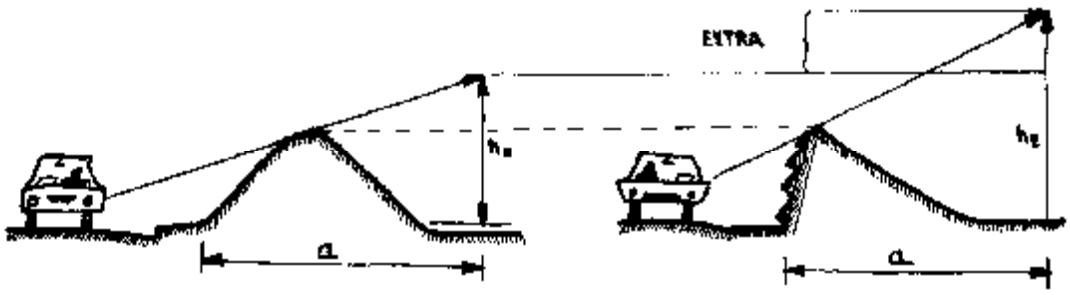
Según el espacio disponible al lado de las carreteras se pueden escoger varios métodos:

9.5.1

a) dique con plantaciones. El dique tiene la desventaja de un ancho grande, pero en cambio, tiene la ventaja de un mejor aspecto estético, mientras, en terrenos montañosos, la construcción de diques puede ser barata;
b) dique con pared superior que reduzca el ancho de su base;
e) dique cerca a la vía, con estructuras de hormigón, a fin de reducir de otra manera el ancho del mismo;
d) doble construcción de hormigón rellena con arena;
e) construcción de paredes delgadas con aspectos reflectores y absorbentes



9.5.2 Los sistemas c y d tienen las ventajas de que el muro puede ser localizado cerca de la carretera, la que implica que la altura efectiva aumente con relación al dique, porque, en el dique, el punto alto está más alejado de la fuente del ruido.



9.5.3 Para el sistema "e", se utilizan elementos de un material poroso o semiabierto que refleja parcialmente el ruido. Otra parte del ruido es absorbida por un material poroso de volumen grande en el interior de la pared.

La aplicación de un hormigón absorbente hecho de agregados porosos por el lado de la carretera tiene buenos resultados.

Un tipo según el sistema se basa en el relleno de una pared con pedazos de caucho de llantas usadas, que es un material sintético de gran masa y con excelentes condiciones de absorción del ruido por su elasticidad.

9.5.4 El sistema d) tiene la posibilidad de plantaciones que no solamente mejoran la apariencia del muro, sino que también aumentan la absorción. Es conveniente seleccionar plantas que resistan a los aspectos climatológicos de la región de aplicación, las cuales requieren poco mantenimiento.

9.5.5 Muros y paredes de cerca, que están colocados a los lados de vías que producen un alto nivel de ruido debido al tránsito, deben tener también una superficie absorbente, a fin de reducir al máximo el ruido en su fuente.

CAPITULO 10. CONTROL DEL RUIDO EN LA VIVIENDA

10.1 Introducción.

Al lado de ruidos que provienen del tránsito hay sonidos de instalaciones, como ventiladores, ascensores, bombas, etc., que pueden penetrar en la vivienda por vibración, contacto y transmisión.

En la densificación del habitat en general, es necesario evitar los so nidos de los locales vecinos que penetran en la vivienda de un usuario, por medio de sonidos de contacto y por sonidos transmitidos por el aire.

Para los métodos de medir valores se debe referir a las normas ISO/R 140-1960 e ISO/R 354-1963; método de medir sonidos transmitidos por aire y por contacto, y método del coeficiente de absorción, respectivamente.

Los requisitos establecidos después serían aplicables para:

a) viviendas unifamiliares,
b) viviendas multifamiliares,
c) viviendas especiales de ancianos, etc.,
d) hospitales, clínicas, hoteles, etc.

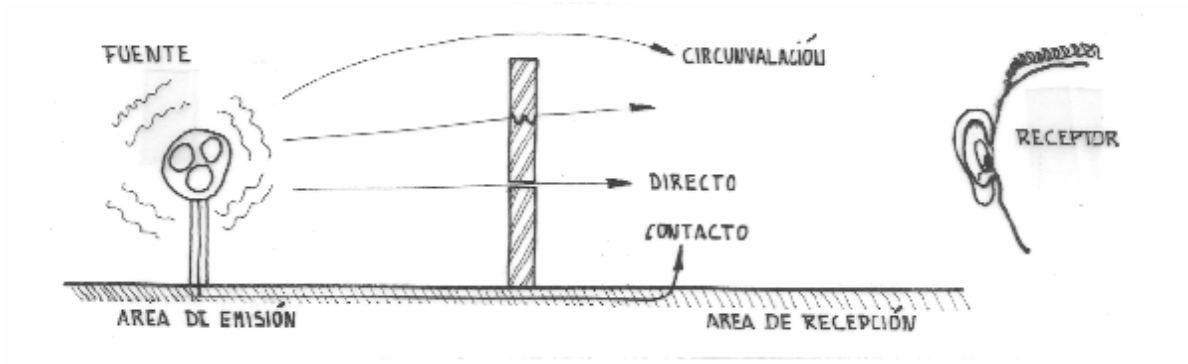
10.2 Terminología.

Area de emisión, el espacio en el cual esta la fuente del sonido o en donde se produce el ruido.

Area de recepción, el espacio en el cual se mide el nivel de sonido producido en el área de emisión.

Indice de aislamiento, es el valor del aislamiento del sonido entre el área de emisión y el área de recepción.

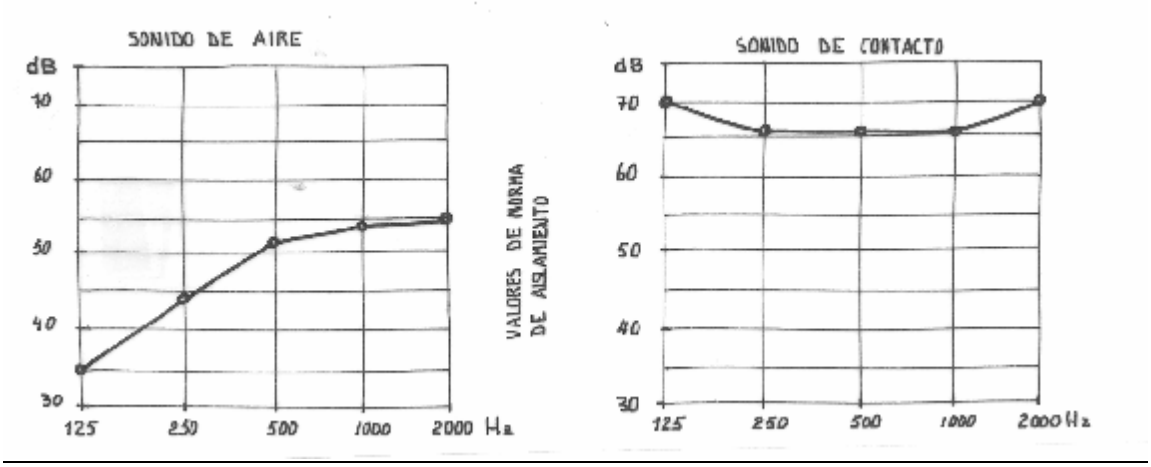
El índice del aislamiento no está determinado por las características del elemento divisorio sino por el conjunto de influencias que hacen trasmitir el sonido. Estas influencias pueden ser huecos, sonidos de contacto, sonidos de circunvalación, etc.



Valores de norma. Son los valores del aislamiento del sonido mínimo en base al que se calcula el índice del aislamiento.

Estos valores son los siguientes, tomando en cuenta las frecuencias:

Frecuencia Hz = Hertz	125	250	500	1 000	2000
Valores de norma para aislamiento de sonido transmitido por aire en dB.	35	44	51	54	55
Valores de norma para aislamiento de sonido transmitido por contacto en dB.	40	66	66	66	70



Nivel de calidad. Para los niveles de calidad del aislamiento de sonido se consideran dos tipos:

a) R = regular, es decir, que el índice del aislamiento es igual a las normas mínimas.
b) B = bueno, es decir, que el índice del aislamiento es 5 dB (A) mayor que el requisito mínimo.

10.3 Valores mínimos del aislamiento sonoro.

Los valores mencionados en las siguientes tablas se han fijado a base del índice de aislamiento:

R = 0, quiere decir que para condiciones regulares, el aislamiento mínimo es igual a los valores de la norma.
B = + 5, quiere decir que para condiciones buenas, el índice del aislamiento es 5 dB mayor que los valores de la norma.

10.3.1 Sonido transmitido por el aire.

Los valores siguientes son aplicables cuando las ventanas y puertas del espacio de recepción están cerradas.

Espacios aislados para sonido	**Sonidos que provienen de:**			
	espacios cerrados de otras viviendas	**espacios cerrados que no forman parte de una vivienda**	**cuartos de la misma vivienda**	
			mismo piso	**otro piso**
Cuartos dormitorios	R = 0 B = +5	R = 0 B = + 5	R = - 15 B = - 10	R = - 10 B = - 15
Cocinas	R = 0 B = +5	R = 0 B = + 5	-------- --------	-------- --------
Otros espacios cerrados de una habitación	R = - 3 B = 0	-------- --------	-------- --------	-------- --------

Los espacios cerrados que no forman parte de una vivienda son, por ejemplo, las escaleras comunales, corredores incorporados, etc.

10.3.2 Sonidos transmitidos por contacto.

Los valores de la norma del sonido de contacto son mas altos que los del sonido del aire por razón de su mayor alcance y propagación en una construcción continua. En viviendas superpuestas, los sonidos transmitidos por el contacto de los zapatos sobre superficies duras, como madera, baldosas, hormigón, etc., son tan fuertes, que los requisitos mínimos son valores esenciales para la salud pública y, en estos casos, se recomienda el índice de aislamiento según los valores buenos.

Es importante que la losa cumpla con los requisitos de aislamiento sonoro por contacto, cuando no hay alfombras u otros recubrimientos.

En cuanto un piso es diseñado con losa flotante, es importante que con el tiempo no puedan desarrollarse puentes acústicos de este sistema.

Espacios aislados para sonido	**Sonidos que provienen de:**	
	ESPACIOS DE OTRAS VIVIENDAS	**ESPACIOS QUE NO PERTENECEN A OTRA VIVIENDA**
Cuartos y dormitorios	R = 0 B = + 5	R = 0 B = + 5
Cocinas	R = 0 B = + 5	------ -------

10.3.3 Sonidos desde el exterior.

Según recomendación ISO R 1996, el nivel del sonido a la distancia de 1 metro desde la fachada o el techo de edificios no puede ser más alto que 45 dB(A) para la clase regular, y no más alto que 40 dB (A) para la clase buena. Este nivel máximo diario que sería determinado durante la media hora más desventajosa entre 23h00 de la noche y 6h00 del día siguiente.

Para ambos requisitos del nivel de ruido exterior máximo también hay la condición de que el nivel del sonido dentro de la vivienda, con puertas y ventanas cerradas, no debe ser mayor de 25 dB(A) entre 23h00 y 06h00 de la madrugada siguiente. Durante el día, desde 06h 00 hasta 23h00, el valor máximo debe ser 35 dB(A).

10.3.4 Niveles máximos de sonido de instalaciones.

Las siguientes exigencias se aplican para todos los equipos individuales.

Cuando se miden los valores dentro de un cuarto, el nivel máximo debe ser 5 dB(A) inferior a los valores indicados en la tabla. El valor b.1 no es tan aplicable para equipos (ducha, lavabo) que están en el mismo cuarto en el cual se mide el sonido.

a) Cuartos	Valores máximos en dB (A)	
	Regular	**Bueno**
a.1 Instalaciones para alimentación de agua y desagüe en la misma vivienda	--	35
a.2 Instalaciones para alimentación de agua y desagüe de viviendas diferentes	35	30
a.3 Otras instalaciones del mismo o de otra vivienda	30	25
b) En otros espacios excluidos los espacios que sirven de bodega		
b.1 Instalaciones para agua en la misma vivienda	--	-
b.2 Instalaciones de agua que no están en la misma vivienda	40	35
b.3 Otras instalaciones	40	35
c) Espacios que sirven de bodega.	--	--

10.3.5 *Reverberación.*

Escaleras comunales en edificios públicos y multifamiliares, corredores, galerías, etc., deben tener suficientes superficies que absorban los sonidos, a fin de reducir la reverberación.

Igualmente, los elementos metálicos en los espacios mencionados, como las rejas, etc., deben tener amortiguadores para evitar la continuación de las vibraciones.

Las puertas exteriores de espacios comunales y puertas comunales en entradas públicas deben tener un diseño tal que no ocurra un ruido excesivo cuando se cierren de golpe. Esto se puede lograr con amortiguadores de caucho en la ranura del marco.

10.4 Recomendaciones para el diseño de la vivienda.

10.4.1 *Pared simple de 20 cm de espesor.*

Cuando entre las viviendas hay una pared de albañilería que tiene una masa menor de 300 kg/m^2, o una pared en la cual las juntas no están bien llenadas, o cuando la pared no tiene enlucido por ambos lados, esta pared tiene un aislamiento de sonido notablemente inferior al valor mínimo.

10.4.2 Un hueco o una grieta en una pared que separa dos espacios rebaja considerablemente el índice de aislamiento. Por ejemplo una pared con puerta herméticamente cerrada tiene un aislamiento de 40 dB(A).

La misma pared con grieta de 0,5 mm bajo la puerta: 36 dB(A)

" de 0,2 mm " 33 dB(A)

" de 5 mm " 26 dB(A)

“ de 10 mm “ 23 dB(A)

10.4.3 El aislamiento de una ventana es pequeña si no se toma medidas especiales; por esta razón, es más barato reducir el ruido en su origen. Una ventana abierta que tiene una superficie de 10% de la superficie del cuarto total da un aislamiento de 5 dB(A).

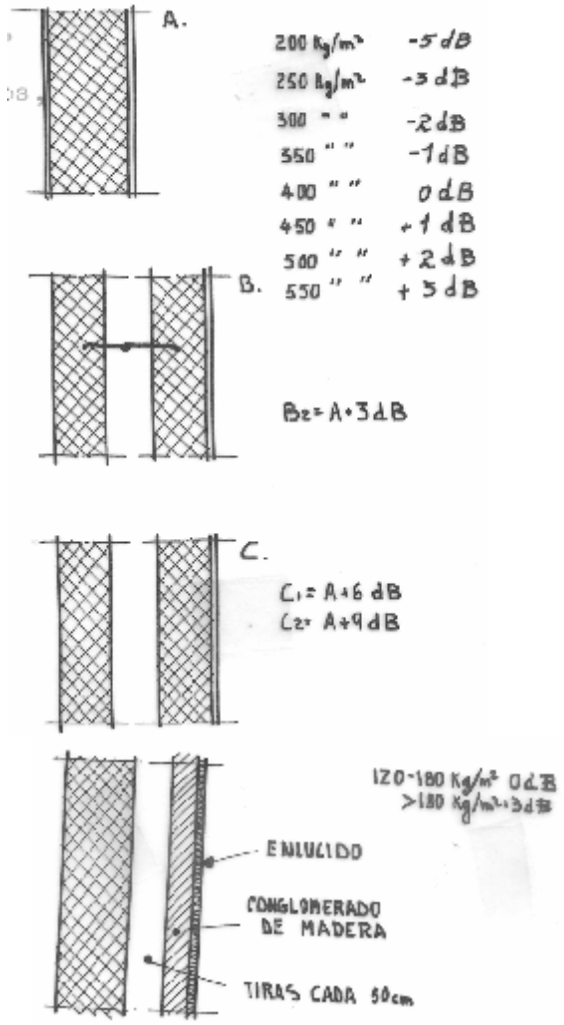
Una ventana que está un poco abierta	10 dB(A)
Una ventana cerrada con vidrio de 2 mm	12 dB(A)
Ventana cerrada con vidrio de 5 mm	15 dB(A)
Ventana cerrada con vidrio doble prefab.	20 dB(A)
Ventana cerrada con vidrio doble con espacio grande	25 dB(A)

Generalmente, pueden tomarse las siguientes medidas para aumentar el aislamiento del sonido en las ventanas:

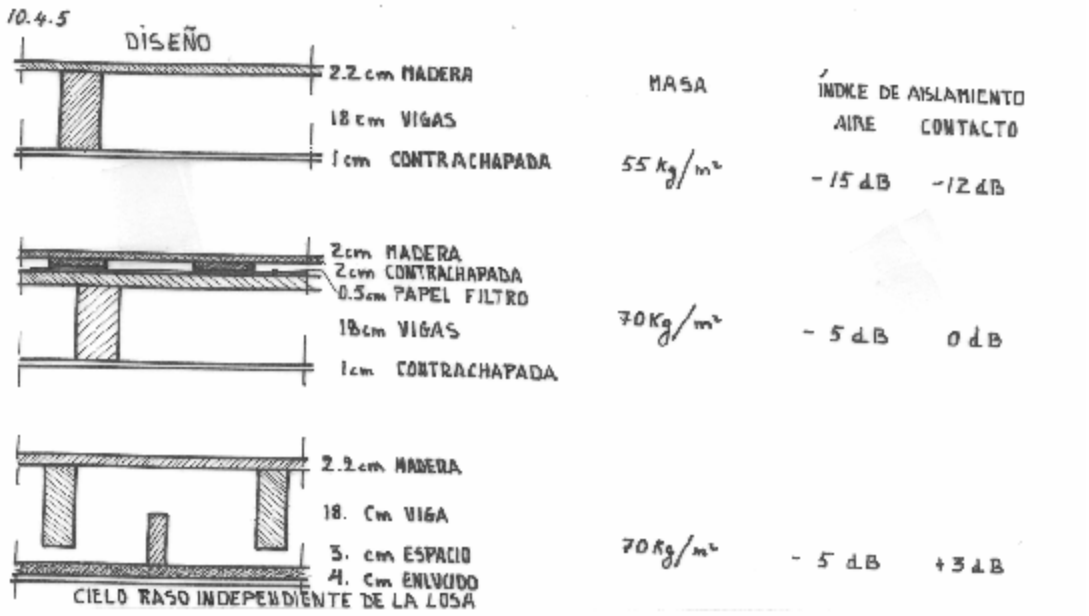
a) colocación hermética de las ventanas y vidrios,
b) mayor masa o espesor del vidrio,
c) vidrio doble con espesor desigual de los vidrios
d) mayor distancia entre los vidrios,
e) colocación elástica de los vidrios,
f) juntas elásticas entre ventanas y paredes.

10.4.4 A) Paredes simples de ladrillos o bloques. enlucidos a ambos lados, uso de elementos huecos o macizos. El índice de aislamiento relativo del valor de la norma está indicado con relación a la masa de pared.

B_1) Cuando hay muchos anclajes, el índice de aislamiento es igual a (A).
B_2) Cuando hay menos anclajes que 1 por cada 10 m^2.
C_1) Cuando las paredes no tienen anclaje.
C_2) Cuando las paredes siguen separadas 50 cm abajo del nivel del terreno.
D) Pared de mampostería con pared flexible adicional que tiene enlucido. La masa de la pared de mampostería se indica en el índice con relación al valor de la norma.



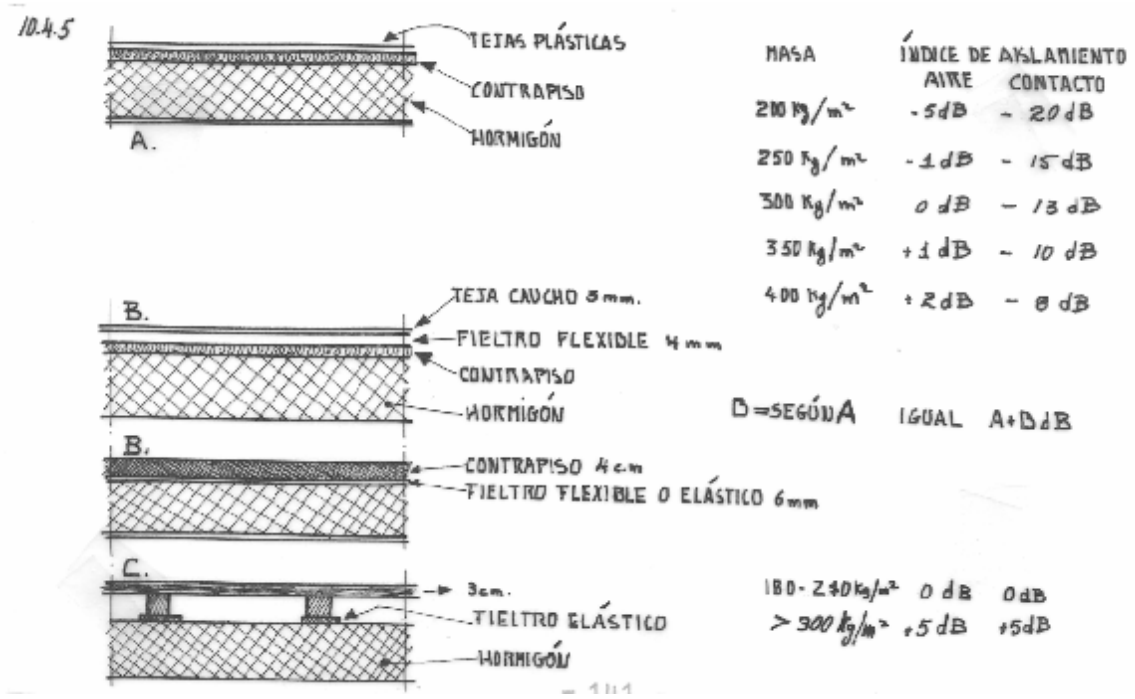
10.4.5 Indice de aislamiento para varias losas de vigas de madera con relación.



Generalmente los pisos simples de madera no son convenientes cuando se trata de la separación entre dos habitaciones de diferentes familias, tanto por la deficiencia total de aislamiento sonoro como el riesgo de incendio.

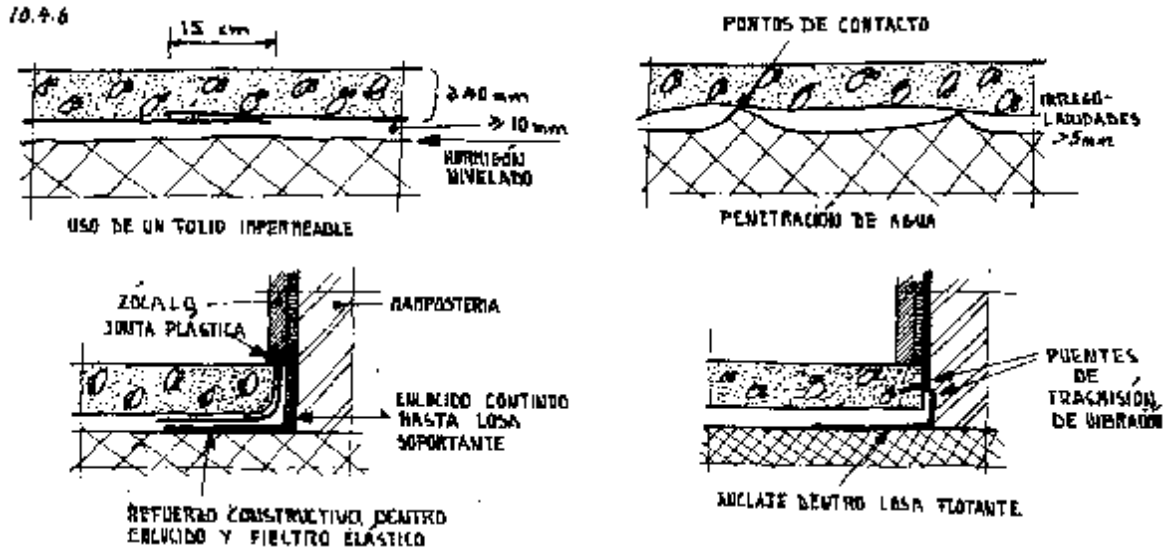
Indices de aislamiento para varias losas de hormigón o de piedra artificial. El aislamiento de sonido por contacto se logra efectivamente aplicando un fieltro elástico o flexible entre las diferentes capas de la construcción.

Es importante que una losa así aislada o flotante tenga esta separación también cerca de las paredes.



10.4.6 Los siguientes dibujos muestran dos construcciones con su aplicación buena y mala.

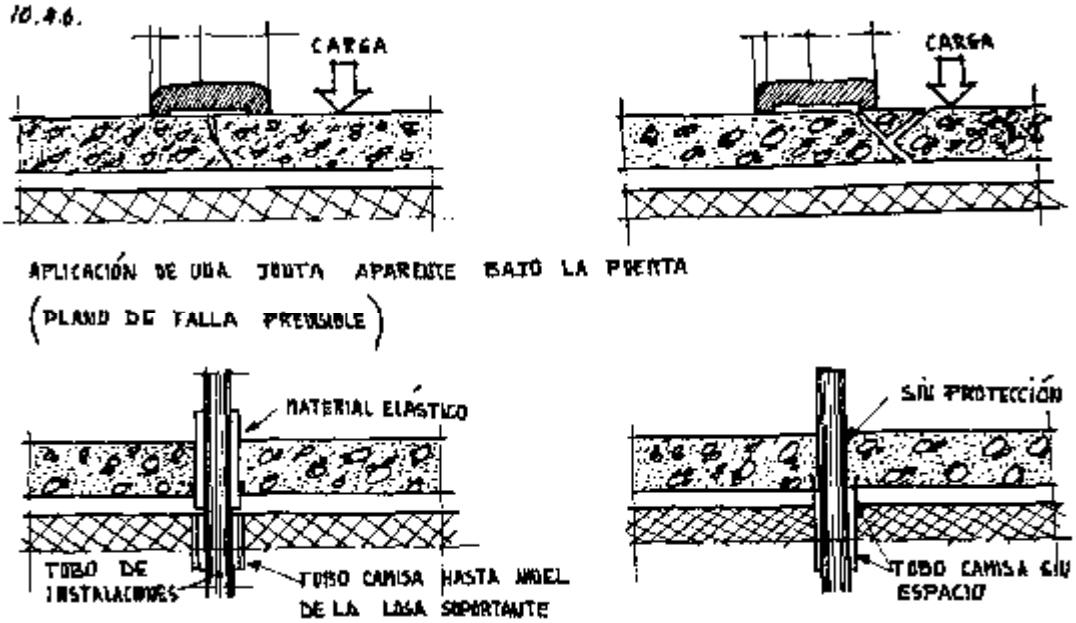
Construcción buena Construcción mala



Es importante proteger la capa elástica antes de fundir el contrapiso, para evitar infiltración de agua cemento. El material elástico entre piso y contra piso debe tener una rigidez dinámica inferior a 3 kg/cm^3 (3.10^{7}N/m^3), con un espesor mínimo de 10 mm.

Las losas flotantes no deben continuar desde un cuarto hasta otro y tampoco deben trasmitir las vibraciones a tuberías que las atraviesen.

Construcción buena Construcción mala

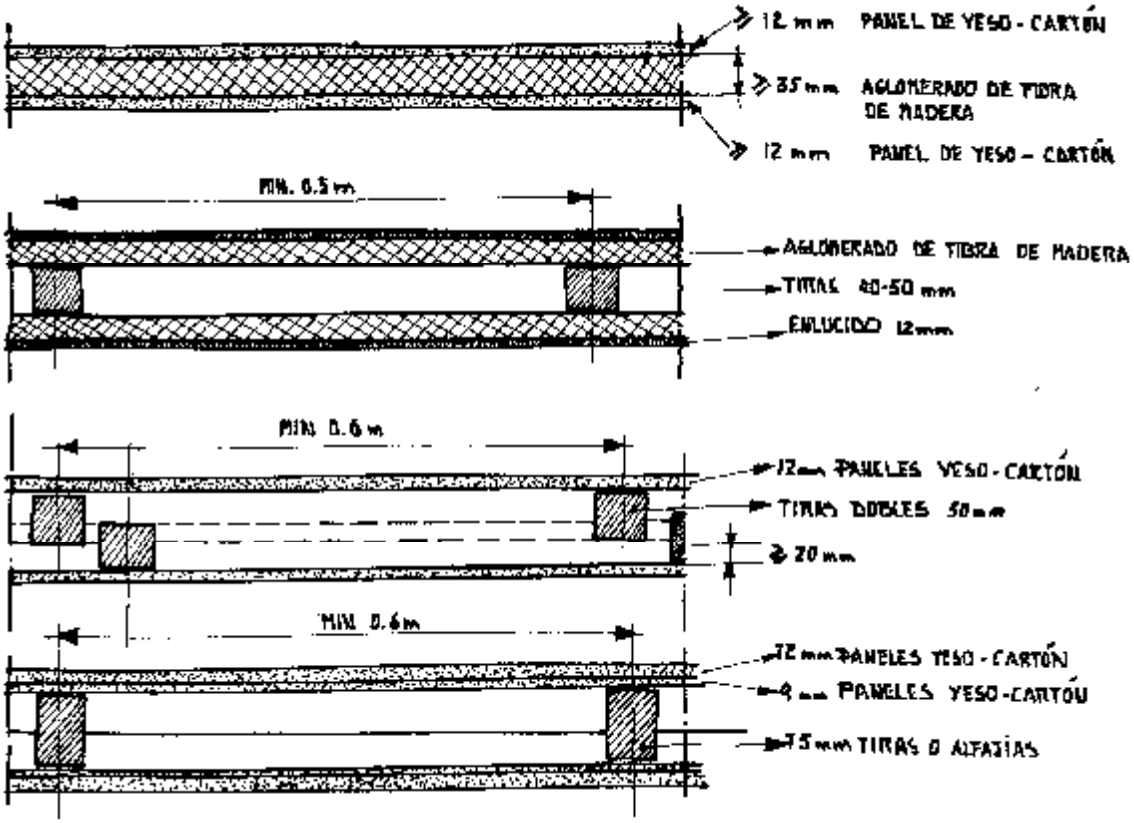


10.4.7 Tabiques y paredes divisorias entre dos espacios y dentro de la misma vivienda.

- Una pared simple de hormigón, bloques o ladrillos, que tiene una masa de 100 - 250 kg/m^2, no puede colocarse contra una pared divisoria entre dos viviendas que tenga una masa menor de 500 kg/m^2 .

- Una pared simple de hormigón, bloques o ladrillos que tiene una masa de 250 - 400 kg/m^2, no puede colocarse contra una pared divisoria entre viviendas que tengan una masa menor de 450 kg/m^2.

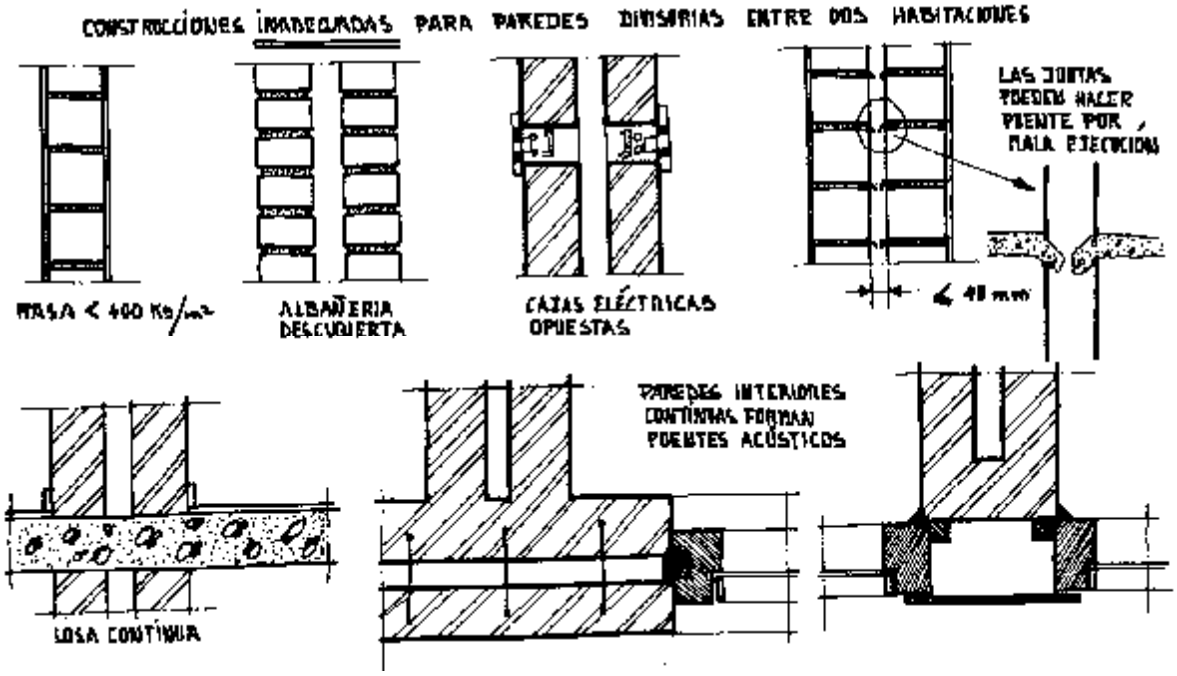
- Los siguientes tipos de construcciones son adecuadas para tabiques dentro de la misma habitación.



Las indicaciones anteriores deben tener juntas bien cerradas contra losa y cielo raso y con losas paredes. De preferencia se debe aplicar un material elástico que mantenga la junta cerrada, aun después de pequeños movimientos de la pared o de la construcción.

10.4.8 Las siguientes construcciones producen puentes para facilitar la transmisión de sonidos entre una y otra casa y no pueden ser aplicadas.

Construcciones malas.



En las construcciones de madera, es más conveniente mantener espacios entre las paredes divisorias, por la menor masa de la construcción en general.

En el diseño de estas juntas, los materiales protectores contra incendios deben continuar y cruzar a los espacios abiertos. Los elementos de protección contra incendios deben ser de un material flexible o tener una colocación elástica.

CAPITULO 11. DIVERSIFICACION EN EL DISEÑO URBANO

11.1 Introducción.

Como consecuencia de una urbanización acelerada puede suceder que se introduzca una uniformidad de diseños y acabados para los proyectos masivos de construcción de vivienda.

Esta uniformidad ha existido en muchas megalófolis, construidas en otros países hace ya algún tiempo y actualmente existe la misma tendencia en el ámbito ecuatoriano.

La necesidad de construir muchas viviendas con características idénticas ha dado un impulso a la industrialización de elementos de construcción y, a su vez, ha economizado el costo de la misma, por el efecto repetitivo.

La uniformidad de elementos y de métodos de construcción ha llegado a una uniformidad arquitectónica, tanto al nivel de la vivienda como al nivel urbano, lo cual ha originado problemas psicológicos y sociales a los habitantes de estos barrios.

11.2 Identificación.

Las condiciones culturales y sociales exigen que el habitante pueda identificar su vivienda, es decir, que pueda reconocer su habitación dentro del conjunto urbano, y que también pueda identificarse con la habitación.

El aspecto del reconocimiento de la ubicación general de la vivienda tiene implicaciones tanto a nivel de la vivienda como al nivel de la calle, como también a nivel del conjunto habitacional, vecindad o barrio.

En un bosque, cada árbol es diferente; pero es difícil reconocer un árbol específico cuando no podemos determinar su ubicación general dentro del bosque. Cuando se da a cada edificio un color distinto, la identificación de los edificios es más fácil que cuando todos tienen la misma forma y el mismo color. Pero cuando se dan colores distintos a 200 edificios, se crea de nuevo una heterogeneidad indistinguible.

Un elemento de la identificación de barrios o conjuntos residenciales es el sistema de nomenclatura de vecindades, calles y la numeración adecuada de viviendas, como se ha indicado en el Capitulo 6.

Haciendo un análisis de los niveles de diversificación de vivienda se puede identificar dos ámbitos principales:

a) complejidad urbanística,
b) complejidad de edificios.

11.3 Complejidad urbanística.

11.3.1 *Variedad consecutiva de espacios.* Es el grado en el que los espacios urbanos se suceden a lo largo de una ruta. Ahí, el intervalo entre las vías primarias, secundarias y terciarias es un factor importante. También si en algunas rutas se ha planificado una plaza o espacio verde y edificaciones importantes que interrumpen la continuidad de la homogeneidad básica.

11.3.2 *Variedad de espacios urbanísticos.* Es el grado en que los diversos espacios de construcción y de circulación aparecen en un barrio. Calles, pasajes, parques, plazas, conjuntos habitacionales y conjuntos comerciales. Esta variedad de espacios se puede lograr a través de una distribución adecuada de las densidades de habitación, como la distribución de equipamientos comunales.

11.3.3 *Espacios especiales*. Distintos y diferentes por sus formas y funciones, como mercados, iglesias, monumentos, estadios, fábricas, edificios públicos. Es un deber de la planificación urbanística estimular la posibilidad de que se adapten diseños típicos para edificios con funciones especiales, a fin de mejorar el nivel de reconocimiento.

11.3.4 *Cambios de altura*. Cambios en la línea de techos de los edificios y grupos de edificios en el horizonte urbanístico, como también el horizonte de las calles. Con una aplicación de diferentes densidades habitacionales dentro de un barrio o a lo largo de una ruta, se pueden establecer variedades adecuadas a nivel de las calles. En las ciudades de la sierra, el aspecto del horizonte de la ciudad misma tiene muchas veces una solución natural por el efecto de las montañas.

11.3.5 *Cambios de dirección.* Importante para series de edificios en el plano horizontal, por colocación irregular de unidades parecidas. Cuando son muchas unidades, no es suficiente hacer cambios pequeños por cada unídad. También es importante que todos los conjuntos tengan cambios de dirección o cambios de posiciones de fachadas.

11.3.6 *Articulación.* Grado en que los volúmenes urbanos están separados o unidos. La separación de conjuntos hace distinguir mejor los elementos urbanos. Así también debe existir una separación adecuada entre sectores de alta y baja densidad.

Diferentes aspectos de la complejidad urbana pueden ocurrir al mismo tiempo, y una variación en los espacios puede consistir en una variedad en la consecuencia de espacios, pero también pueden haber cambios de altura, de dirección, etc.

11.4 Complejidad de edificios.

11.4.1 *Diferenciación.* Grado de variedad de la forma de los edificios en un barrio por relación ancho-altura. Los conjuntos residenciales o los edificios de apartamentos, como también las viviendas adosadas que están intercaladas con jardines son ejemplos de este tipo de diferenciación.

11.4.2 *Soluciones de esquinas.* Modo en que se acoplan las diversas unidades de viviendas por sus esquinas y por las esquinas alrededor de los cruces de calles vehiculares.

11.4.3 *Variedad.* Grado en que los diversos tipos de una vivienda aparecen en un mismo barrio. Es importante que los diferentes conjuntos habitacionales sean de diseño y ejecución diferente dentro de la misma vecindad, y no sean más grandes que 50-200 habitaciones por cada conjunto residencial.

11.4.4 *Transición entre el edificio y su alrededor*. Modo en el que aparece la transición entre un edificio y sus alrededores. Esta transición se puede lograr a través de un jardín, una plaza, un parqueamiento, una vegetación en los terrenos públicos, pavimentación de los espacios peatonales entre calle y edificio, construcciones pequeñas a nivel peatonal.

11.4.5 *Edificios especiales*. Escuelas, almacenes grandes, edificios públicos y comunales especiales, industrias. Este tipo de diversificación se presenta en conjunto con el de la variedad de espacios urbanos (11.3.2). Siempre los edificios especiales son posibilidades de un cambio de la regularidad del conjunto urbano.

11.4.6 *Vegetación.* La vegetación como decoración del ámbito urbano, espacios verdes para la recreación popular en escala pequeña de la vecindad, vegetación protectiva y que dé contraste al medio construido. Toda la vegetación o espacio verde tiene función muy importante para reducir el "horminogismo" de la ciudad. En los barrios de baja densidad, la ubicación adecuada de los jardines particulares dentro del lote puede añadir mucho al aspecto del barrio o vecindad.

11.4.7 *Movimiento*. Grado en que existen las variaciones, cambios d e líneas del horizonte, diversificación de estructuras, etc. En cierto modo, el movimiento puede ser limitado en fin de evita run aspecto nervioso a, lo largo de la ruta. El movimiento siempre se logra al cambiar los aspectos de los edificios enteros y el grado de movimiento puede determinarse por las especificaciones municipales sobre los conjuntos residenciales, las vecindades y barrios.

11.4.8 *Detalles de fachadas*. Los detalles de fachadas son aspectos que tienen importancia a nivel de edificios y el reconocimiento a nivel individual. Estos detalles no deben sujetarse a ordenanzas municipales cuando quedan dentro de los límites de la construcción.

a) texturas en material de superficie: ladrillo, enlucido, madera, metal, hormigón, plástico, vidrio, tejas;

b) plasticidad: cambio en el plano de fachada horizontal o vertical, o grado en que el edificio es diferente de un prisma regular;

c) contrastes: blanco-negro, sombra-luz, abierto-cerrado, absorbente-reflejante, gris-coloreado;

d) líneas inclinadas: interrupciones o secantes para planos horizontales y verticales;

e) articulación: variaciones de vanos o elementos del mismo carácter funcional, como ventanas, líneas de techo, balcones.

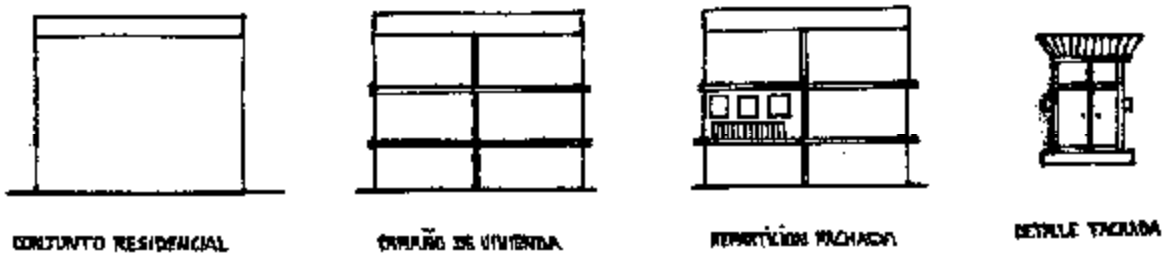
En barrios antiguos se puede observar que mientras la urbanización tiene una cierta homogeneidad en altura, uso de materiales y colores, todavía existe una gran articulación en las viviendas o edificios individuales, desviando las estrictas reglas municipales de construcción.

En cambio, puede observarse que en muchos nuevos barrios se ha hecho un buen trabajo en lo que se llama movimiento, pero se ha olvidado la articulación completamente.

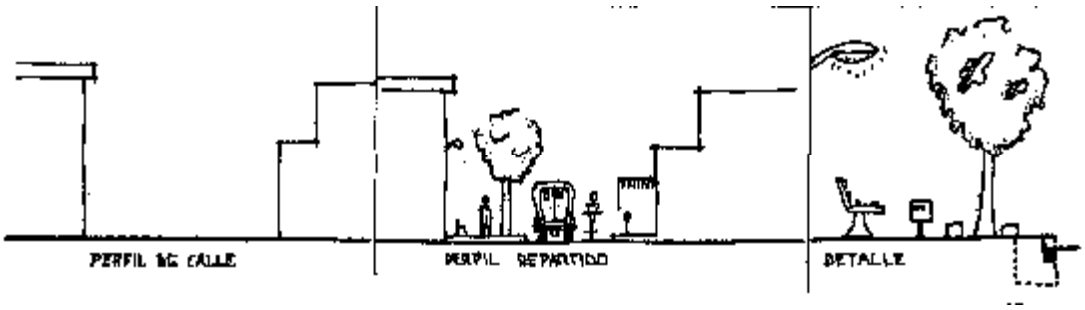
4.5 Movimiento y articulación.

La diferencia entre los aspectos movimiento y articulación es básicamente la diferencia en escala, como se indica anteriormente. Los sinónimos equivalentes son el nivel de repetición y el nivel de variación.

Para la planificación urbana es importante tomar las decisiones a niveles de escala diferentes. Así, en el diseño de la habitación, hay escalas diferentes, y en cada escala el arquitecto tiene que tomar decisiones para poder avanzar hasta una escala más pequeña, hasta los detalles constructivos.



Así también, a nivel de la organización de la calle, puede hacerse una serie de niveles para tomar decisiones sobre la apariencia del ambiente urbano. En la misma consecuencia el hombre observa su ambiente, depende de su avance dentro de un barrio específico;

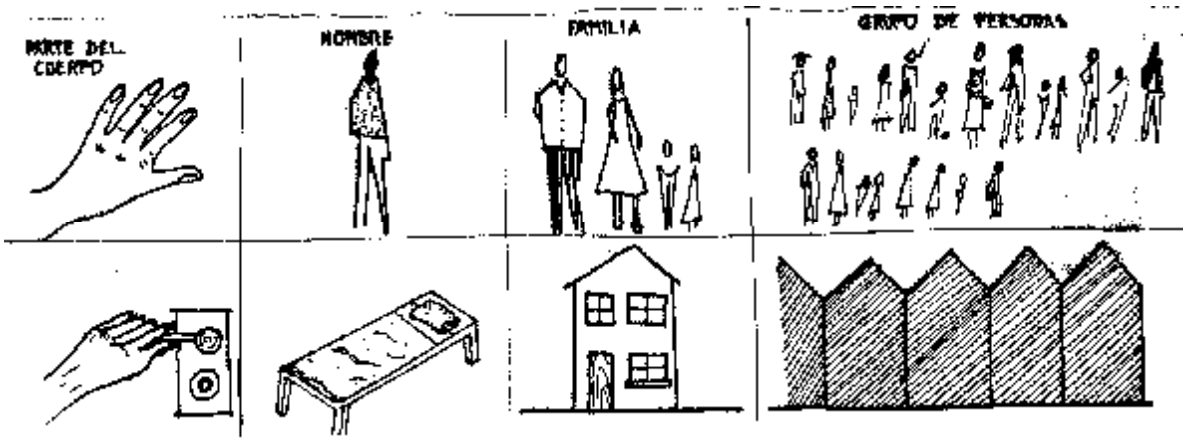


La escala en la que se aplica la variación o las repeticiones tiene relación directa con el hombre en su ambiente. Elementos como: timbre, cerradura, ladrillo, peldaño, etc., tienen relación directa con los subelementos del cuerpo humano.

Elementos como: silla, puerta, pared, armario, etc., tienen relación con el tamaño de un hombre completo.

Vivienda, jardín, árbol, carro, tienen relación con la familia, como grupo pequeño de personas.

Conjunto residencial, transporte común, perfil de calle, etc., tienen relación con un grupo grande de personas, toda la gente que vive en el mismo conjunto o calle.

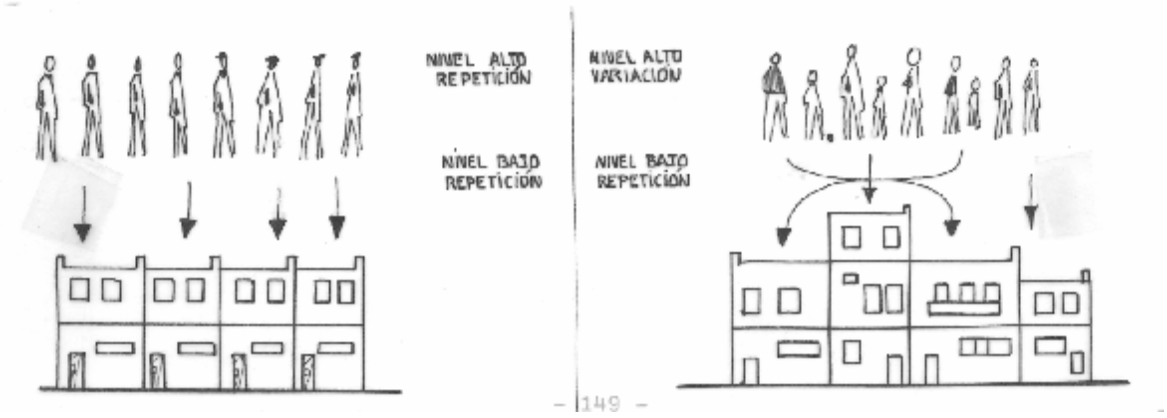


En cada nivel debe ser posible que el hombre y la familia o el grupo de personas puedan participar en el nivel correspondiente de la toma de de cisiones. Es decir, que cada nivel de decisiones debe estar en relación con la escala.

Repetición es el resultado de una centralización de la toma de decisiones.

Variación es el resultado de decisiones descentralizadas.

En nivel del conjunto residencial quiere decir lo siguiente: cuando hay repetición, tanto en los niveles bajos como en los niveles altos, conlleva que la gente no tiene nada qué decir y están obligadas a seguir una uniformidad que en la mayoría de situaciones es inconveniente.



Cuando hay posibilidad de variación en los niveles altos, pero repetición en los niveles bajos; también quiere decir que los habitantes no tienen nada qué decir, pero que el aspecto del ambiente urbano puede tener un carácter con más movimiento y es posible que existan menos conflictos en la adaptación de los habitantes.

Cuando hay repetición en el nivel alto, pero se deja tener suficiente variación para los niveles bajos incluye que los habitantes tienen mucho qué decir y hay posibilidad de adaptación de la vivienda en las necesidades familiares y existe la posibilidad de un cierto nivel de expresión del individualismo en la construcción.

La variación de ambos niveles de decisión conlleva que los habitantes tienen mucho qué decir en el desarrollo de sus viviendas, como también en los acabados y adaptaciones, hay posibilidad de que cada habitación esté construida exactamente según las necesidades o posibilidades económicas del habitante y también que en el futuro el habitante sea capaz de adaptar su vivienda.

11.6 Control constructivo.

La primera observación es la posibilidad en variación, tanto en nivel bajo como en nivel alto, de reducir la posibilidad de una construcción industrializada, repetitiva o de un diseño estandarizado, utilizando elementos normalizados.

Considerando la cantidad de viviendas a construir o renovar, el aspecto repetitivo para poder producir elementos estandarizados es importante y el ahorro de la construcción con elementos normalizados radica más en el montaje o colocación de la obra, que en la uniformidad de los acabados.

El sistema de coordinación modular con un multimódulo suficientemente pequeño de 30 cm o de 60 cm deja toda libertad al propietario de hacer las reparticiones y acabados, según sus necesidades y recursos.

Como segunda observación, puede haber una desventaja cuando se permite variación al nivel alto y no existe un control estricto sobre los cambios estructurales que pueden hacer los habitantes. La falta de control técnico sobre las construcciones adicionales que también deben ser sismo-resistentes perjudica la seguridad de la adición y la base constructiva original.

Por esta segunda razón se recomienda para el Ecuador un sistema que deje suficiente variación para los niveles inferiores o escalas pequeñas y un control adecuado para los niveles superiores a fin de conseguir seguridad constructiva como también los aspectos repetitivos requeridos.

11.7 Diseño soportante y acabados.

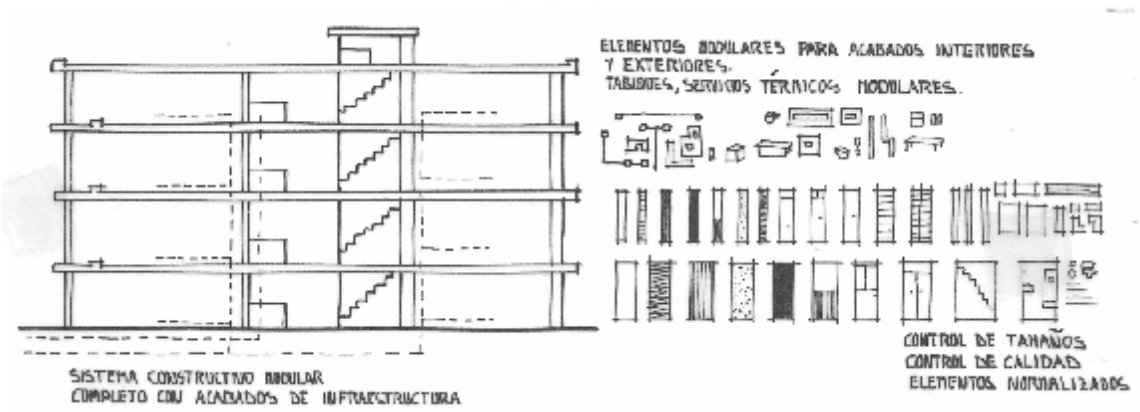
Para construcción de viviendas para grandes cantidaces de gente, se tienen las siguientes conclusiones:

a) hay necesidad de densidades diferentes;
b) hay necesidad de alojamiento para familias de diferentes composiciones;
c) hay necesidad de una homogeneidad estructural para reducir los costos de construcción e infraestructura;
d) hay necesidad de variación de reparticiones interiores y acabados, para cumplir con las exigencias de diversificación individual;
e) hay necesidad de separar la parte constructiva de la parte de acabados, para ejercer mejor el control sobre la construcción sismo-resistente;
f) hay necesidad de un sistema constructivo que permita cambios interiores y de uso a largo plazo, sin mayores costos para las modificaciones;
g) el diseño de construcciones con pórticos espaciales sismo-resistentes sin la aplicación del sistema de construcción de caja.

Estos requisitos llegan a un diseño de una construcción que consiste en dos partes:

I Una parte constructiva, con la infraestructura de servicios instalados que tiene un sistema soportante basado en pórticos espaciales, colocados a intervalos, que permiten una variedad de diseños internos, hecho: con elementos modulares.

II Un conjunto de elementos modulares y de autoresistencia, que dan libertad al habitante para diseñar sus propias reparticiones de espacios y acabados. Estos elementos ofrecen la posibilidad de hacer cambios radicales del uso del edificio, sin afectar la base estructural.



11.8 Control de calidad.

Este sistema exige un nivel de control de calidad de los elementos, para asegurar que las medidas modulares están bien ejecutadas y que las juntas prediseñadas den lugar a una colocación sin problemas.

Este control de calidad debe existir a nivel de la parte soportante como de la parte de reparticiones.

Para la parte definitiva de la construcción hay la necesidad de un control:

- de las cimentaciones,
- de la estructura sismo-resistente,
- de los sistemas de servicios instalados,
- de las medidas modulares.

Para la parte de los acabados definitivos hay la necesidad de un control:

- de las medidas modulares,
- de aspectos físicos,
- del aislamiento sonoro según colocación,
- de las conexiones al sistema soportante,
- de las conexiones al sistema de servicios.

En la parte central del edificio, preferiblemente cerca de los espacios de circulación, como escaleras o ascensores, los elementos básicos de las características del diseño del edificio deben estar indicados. Esta indicación debe mencionar la carga viva y muerta de cada losa o parte de la losa y las referencias al registro de documentos de construcción que deben constar en el municipio de la ciudad respectiva.

De esta manera, el usuario tiene conocimiento sobre las capacidades estructurales de la construcción y se facilita la inspección para evitar sobrecargas o cambios estructurales, tanto de aumentos como de derrocamientos

CAPITULO 12. PARQUES INDUSTRIALES

12.1 Introducción.

La urbanización en gran escala tiene que ver directamente con el grado de empleos que ofrece una determinada región.

Una gran parte de los empleos se origina directamente en base a la industria de construcción y de las actividades relativas a vivienda, distribución de alimentos, administración pública, etc., pero es evidente que una parte de los empleos son del sector productivo y de la elaboración de productos brutos que provienen de la región.

La concentración industrial generalmente ocurre por las ventajas de localización, dotación de infraestructura, servicios, actividades conexas y otras facilidades que permiten satisfacer la estrategia de su ubicación.

En un sistema planificado y controlado, los parques industriales son necesarios para evitar los conflictos de contaminación, de circulación y de problemas económicos externos al bienestar poblacional, porque las industrias requieren en muchos casos considerables superficies territoriales y no pueden estar totalmente descontaminadas por razones económicas de la presente época.

12.2 Parque industrial.

Un conjunto o parque industrial presenta las siguientes ventajas frente a una localización dispersa de industrias molestas o muy grandes:

a) Se presenta como instrumento para el ordenamiento territorial y un armónico desarrollo urbanístico. Evita que la expansión urbana, como esta prevista en la planificación, llegue a tener conflictos con el desarrollo industrial dentro de una misma región.
b) La disponibilidad de terrenos adecuados en ubicaciones específicas, dotados de obras básicas de urbanización y de infraestructura y servicios comunales.
c) La posibilidad de una interacción eficiente entre industrias básicas, industrias de su alimentación, industrias basadas en la elaboración de los productos de las primeras e industrias de servicios.
d) Posibilidad de tratamiento económico de desechos industriales y otros elementos de contaminación.
e) Economía de vías de acceso, transporte industrial, transporte público común, sistemas de carga y de distribución.
f) El agrupamiento geográfico de industrias ocasionado por un parque industrial se constituye como medio económico para el desarrollo industrial y vendría a ser un instrumento de estímulo económico de una región.

Industrias limpias, de tamaño pequeño que pueden estar integrando el área de urbanizaciones para vivienda no deben localizarse en el parque industrial sino en las áreas urbanas, a fin de limitar un tránsito excesivo de gente sobre distancias largas.

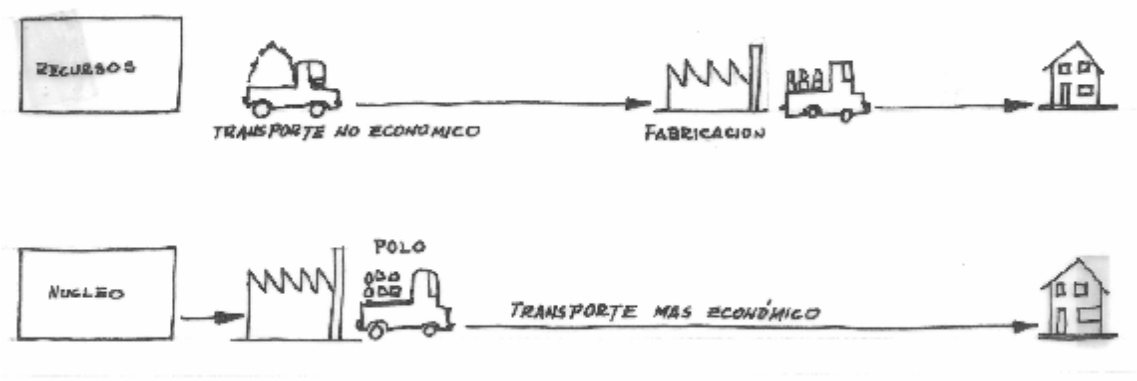
12.3 Criterios para la localización de un parque industrial.

a) *Expansión máxima urbana.* Para evitar una interferencia a largo plazo entre las exigencias de vivienda y los conjuntos industriales, es importante que los parques industriales sean localizados fuera del límite de expansión urbana prevista, según la localidad en desarrollo como Ciudad de Fomento, Centro Rural o Ciudad Regional.

b) *Ocupación de terrenos no agrícolas.* Las grandes áreas que exigen a veces los proyectos industriales preferiblemente tienden a localizarse en tierras que no tienen aptitud para la producción agrícola con relación a otras tierras vecinas. Este requisito también es exigible para las superficies requeridas para las otras áreas de urbanización.

c) *Acceso a las materias primas.* La fabricación consiste, en la mayoría de situaciones, en una elaboración de materias primas brutas, con el resultado de un producto que tiene mucho menos volumen o peso que todas las materias primas.

En esta situación, la mejor localización de la fábrica es cerca de la mayor fuente de materia prima, la cual puede coincidir con los centros rurales.



Otra situación se presenta cuando las materias primas provienen de muchas áreas diferentes y se exige por razones económicas una elaboración de gran volumen. En este caso, la mejor ubicación de la fábrica es en el centro de gravedad. Dentro del acceso de materias primas, se puede considerar también la mano de obra y energía.

d) *Acceso a mercados.* Los productos elaborados pueden tener una orienta cien hasta los alrededores directos para consumo inmediato, hasta el interior del país, en general, o hasta el exterior. Según esta orientación y las exigencias del transporte y embalaje, la posición de la fábrica puede ser determinada.

e) *Acceso a mano de obra.* La relación entre la cantidad de mano de obra para una industria especifica y el tamaño de la población es importante. No es recomendable a veces que la mayor parte de la población trabaje en la misma industria, siempre y cuando se trate de asentamientos rurales o centros rurales. La dependencia económica a una sola empresa debe evitarse, como también la dependencia a un solo cultivo, a fin de evitar calamidades, en caso de falla de dicho cultivo o empresa.

Mano de obra muy calificada o de alto nivel, en muchas situaciones se puede conseguir únicamente en los centros regionales, que ofrecen junto a la formación superior, las especializaciones de trabajo. Este aspecto y los aspectos culturales son parcialmente la causa de una concentración de mano de obra altamente calificada en las megalópolis. Para evitar una migración de inteligencia desde el ámbito rural hasta la ciudad, tienen que crearse suficientes puestos de trabajo en las ciudades intermedias.

f) *Aspectos de contaminación y tratamiento.* El aislamiento de parques industriales es parcialmente necesario para limitar los efectos de contaminación ambiental dentro de una zona determinada. Mientras, en la actualidad, la regeneración de todos los desechos industriales no sea un asunto económicamente factible, los parques industriales deben localizarse de tal manera que afecten en lo mínimo posible a los asentamientos humanos.

Dentro de estos aspectos tienen especial importancia los siguientes:

- Ruido industrial.- Aumento de distancia o uso de paredes antisonoras.
- Contaminantes directos.- Creación de zonas filtrantes y expulsión de los contaminantes hasta niveles altos. Orientación con respecto a los vientos dominantes.
- Exceso de tránsito.- Desarrollo de vías especiales de acceso para transportes grandes.
- Materiales peligrosos.- Zonas sin uso intenso y fuera de centros poblados, rutas especiales para transporte.
- Contaminantes de desagues.- Sistemas de filtración, oxidación y separación de elementos contaminantes. Recirculación de agua industrial.
- Contaminantes térmicos.- Reutilización de calor industrial para evitar pérdidas energéticas.

12.4 Urbanizaciones existentes.

Dentro de los perímetros urbanos actuales existen una cantidad de pequeñas industrias y talleres de varias especialidades. Estos talleres en muchas circunstancias no tienen posibilidades físicas de expansión y tienen a veces déficit permanente de servicios como agua y electricidad.

Además, algunos talleres ocupan espacios muy grandes dentro de las urbanizaciones, lo que tiene como efecto una rebaja de la densidad habitacional, por lo cual se aumentarán las distancias de tránsito y la frecuencia de necesidad de uso de transporte más rápido. Estas industrias o talleres dan molestias a sus alrededores por el efecto del ruido, olor, polvo y ocupación de espacios de las calles y además interfieren con el transporte común por necesidad de su alimentación y salida de sus productos.

Una de las funciones del parque industrial es dar alojamiento a estos tipos de industrias y talleres pequeños con suficiente posibilidad de expansión y la perspectiva de un mejoramiento de la estructura urbana por construcción de más viviendas, obras de infraestructura de servicios, espacio de oficinas, mercados o industrias limpias.

Los espacios que se liberarían dentro de la ciudad por el traslado de las mencionadas industrias estaría disponible para:

a) Intensificación de habitación, multifamiliares o departamentos.
b) Servicios y espacios comunales.
c) Comercio y administración.
d) Mercados y escuelas.
e) Espacio para tránsito comunal público.
f) Áreas de recreación y deportes.

12.5 Crecimiento industrial. Una migración campo-ciudad, incluyendo la migración hasta las ciudades intermedias de fomento, implica una mayor actividad industrial frente a una mayor productividad por persona, tanto a nivel rural como urbano. Por esta razón, es necesario prever un desarrollo continuo de los espacios necesarios para parques industriales que seguirá creciendo.

- Se recomienda desarrollar áreas específicas con servicios adaptados para industrias que no se pueden integrar en el área poblada por razón de alguna contaminación o por razón de una pérdida de la coherencia de la ciudad.

- Se recomienda desarrollar las áreas industriales en regiones que presentan las condiciones óptimas para el conjunto de industrias que se propone establecer en ellas.

- Esto quiere decir que algunas industrias pueden tener ciertos inconvenientes para la localización en una aglomeración industrial; pero que es más beneficioso considerar la macroeconomía de la región. De todos modos se deben evitar los efectos de contaminación ambiental y reservar áreas para su tratamiento futuro.

- Se recomienda localizar el desarrollo industrial en su óptimo lugar al respecto de cada región o de los núcleos en su totalidad. Esto implica también una cierta distribución industrial sobre la región y centros diversos para evitar una exagerada concentración y después una polarización industrial.

- Se recomienda utilizar como máximo los recursos energéticos que no consumen riquezas naturales irrecuperables, lo cual incluye el reciclaje de desechos y desperdicios industriales como la energía térmica excedente de la producción.

12.6 Reservas de terreno e infraestructura.

Cuanto más pequeña es la ciudad, más difícil es determinar el porcentaje de áreas que tiene que reservar para fines industriales. En realidad todo terreno agrícola tiene un destino agroindustrial mientras en muchas situaciones las actividades de primera, tratamientos de productos, se realizan en el centro de la producción agrícola.

Para ciudades de fomento o centros regionales que sirvan a 1 00 000 habitantes o más, se pueden considerar las siguientes aproximaciones para reservaciones de terrenos industriales que no pueden ser integrados en las ciudades.

Densidad	2 50 hab/ha	500 hab/ha	750 hab/ha
Industrias Industrias servicios TOTAL	10% 5% 15%	20% 10% 30%	30% 15% 45%

Dentro de estas áreas se incluyen las necesarias para la circulación y tránsito.

La industria de servicios incluye las plantas de agua potable, plantas de purificación de aguas contaminadas, plantas de generación de energía, tratamiento y reciclaje de basuras, etc.

El consumo de energía dentro del parque industrial puede ser considerado como el doble por hab. que la población restante.

INDUSTRIA		POBLACION
Etapa elemental	100 Kw/ha.	200 W/hab = 50 Kw/ha.
Etapa intermedia	400 Kw/ha.	400 W/hab = 200 Kw/ha.
Etapa total	1 Kw/ha.	1 000 W/hab = 500 Kw/ha.

El consumo de agua en los grandes parques industriales puede ser dividido en:

a) Agua potable para consumo exclusivamente humano.

b) Agua industrial para uso en algunas industrias.

Por cuanto la cantidad de uso de agua potable es muy pequeña con relación al uso de agua limpia para fines industriales, la producción de agua limpia industrial puede resultar muy económica. Ciertas empresas necesitan otros tratamientos adicionales del agua para sus producciones especiales y tienen que poseer plantas propias en la fábrica para el tratamiento y reciclaje de estas aguas.

El consumo de agua para fines industriales depende mucho del nivel de reciclaje del agua dentro de las mismas empresas y puede ser estimado en por lo menos 200 m^3/ha diarios, de lo cual por lo menos 50 m^3 diarios serían de agua potable para consumo humano e industrial.

El alcantarillado debe existir como mínimo en dos sistemas:

a) Un sistema para desechos, que se puede purificar a través de sistemas de oxidación y filtración común.

b) Un sistema para contaminantes y desechos químicos que no pueden ser eliminados por medios convencionales.

Como no existe una planta de tratamiento común para el segundo tipo de de sechos, es necesario que la empresa que produce tales contaminantes encargue individualmente de su descomposición.

El alcantarillado para la lluvia debe ser ejecutado también de tal modo que no haya posibilidades de contaminación en este sistema, pero que, de producirse, automáticamente fluya hasta el segundo sistema (de alcantarillado de aguas servidas).

CAPITULO 13. ESPACIOS VERDES

13.1 Introducción

En el párrafo 6.7 se especifica en las áreas mínimas para áreas verdes y plazas para uso exclusivamente peatonal 55 000 m^2 para población de 10 000 has y 670 000 m^2 para población de 100 000 has.

Una investigación en 1968 sobre áreas verdes en diferentes lugares muestra los siguientes datos en m^2 por habitante.

EQUIPAMIENTO	AMSTERDAM	EE.UU.	ESTOCOLMO	ROMA	INGLATERRA	PARIS
Jardines cerca de las Residencias.	----	10		3	----	1,5
Parques urbanos	9	10	24	6	20	4,2
Grandes parques	----	20		12	40(-)	---
Jardines familiares	5	----	----	----	2	4,3
Sub total	13	40	24	21	62(22)	10,0
Grandes zonas periurbanas	30	60	48	18	8	10
Total	43	100	72	39	70	20

Estos datos indican que las nuevas urbanizaciones, que se han orientado por el uso del carro privado, tienen la más alta superficie por habitante (subtotal 40 y 62 m^2) mientras las ciudades antiguas tienen alrededor de 10-24 m^2/hab.

Para la economía general de las nuevas urbanizaciones es recomendable no tener los grandes parques dentro del perímetro urbano, sino fuera. Con esta concepción, las nuevas ciudades de Inglaterra tienen un subtotal de 22 m^2/hab.

13.2 Cuando se quieren seguir normas sobre espacios verdes urbanos, deben tomarse en consideración los siguientes datos:

a) la estructura demográfica y socio-profesional de la población futura;
b) el tipo de organización y densidad urbana;
c) importancia de espacios verdes privados existentes;
d) importancia de espacios naturales en la cercanía de zonas urbanas.

En las áreas de baja densidad, con muchos jardines privados, la necesidad de espacios comunales sería menor que en las áreas de alta densidad sin espacios privados.

El uso inteligente de espacios de calles de tercera categoría, como se ha indicado en el capítulo 4, reduce también la necesidad de espacios verdes especiales.

El tamaño reducido de las ciudades permite el uso de los espacios abiertos alrededor de la ciudad, evitando parques grandes incorporados.

13.3 Con una población estable se puede repartir la población en grupos de aproximadamente 8% cada una, o múltiples que tienen características iguales en el uso de espacios urbanos.

Para estos grupos puede determinar las siguientes necesidades mínimas de terrenos abiertos sin construcción:

(la tabla 6.6.1 de las superficies de construcción).

	Edad	Porten-taje	Equipamiento	Superficie por usuario (m^2)	Superficie por habitante (m^2)
a)	0-4	8	Jardines infantiles, guarderías	10	0,8
b)	5-9	8	Jardines infantiles	10	0,8
c)	10-20	16	Canchas de juego para adolescentes	20	3
d)	20-30	16	Áreas peatonales y espacios de descanso para miembros de familia	3	0,4
e)	30 y más	52	Espacios de descanso general común. Adultos y viejos	4	1
Total		100%		----	6

Este total excluye los espacios de deporte escolar y los espacios decorativos o abiertos en el plan vial que no se pueden utilizar para los fines indicados arriba.

13.4 Las calles terciarias, con ancho promedio de 12 m, tienen un ancho utilizable de mínimo 4 m y máximo 8 m para los usos indicados arriba, lo cual depende de la creación de parqueamientos sobre terreno privado frente a la casa.

El porcentaje aproximado de la superficie de las calles, es aproximadamente de 25 % del terreno, y la superficie destinada al uso para el tránsito, de 10-20 % (vea tabla 5.2).

Las calles terciarias ocupan alrededor del 40 % de toda la superficie de las calles, de lo cual, a su vez, el 50 % es para uso de tránsito y el 50 % restante para los fines indicados anteriormente. Es decir, de todo el terreno urbano 0,25 x 0,4 x 0,5 = 5 % es utilizable para áreas verdes cerca de las viviendas.

Las necesidades mínimas recomendables son alrededor de 6 - 12 m^2/hab. Por cada tipo de densidad se puede llegar al siguiente:

Total	Dentro urbe	Fuera urbe
250 hab/ha x 6 m^2/hab = 2 500 m^2 = 15 %	15 %	0 %
500 hab/ha x 6 m^2/hab = 3 000 m^2 = 30 %	20 %	10 %
750 hab/ha x 6 m^2/hab = 4 500 m^2 = 45 %	25 %	20 %
1000 hab/ha x 6 m^2/hab = 6 000 m^2 = 60 %	25 %	25

La categoría c, las áreas de juego para adolescentes serían incorporadas parcialmente con las áreas de deporte indicadas en el párrafo 6.6.2, en razón de que se tiene que utilizar las canchas escolares para fines particulares, fuera de las horas de uso escolar.

Aumentando la-densidad poblacional, las áreas para la categoría c tienen que establecerse en la periferia, de la ciudad.

El aumento del porcentaje de áreas verdes comunales dentro de la urbanización aumenta ligeramente, lo que es factible cuando se convierten los espacios verdes de jardines particulares en espacio comunal.

En la situación de la más alta densidad puede existir superposición de áreas de parqueamiento, almacenes, etc., jardines por la adaptación de techos de tales edificaciones.

Las vías peatonales con anchos entre 3-9 m existen también en la mayor parte de las áreas verdes utilizables para uso común. La repartición de los espacios sería entonces la siguiente:

Hab.	Total	Terciarias	Peatonal	Plazas	Escolar	Especial	Subtotal
250	15 %	5 %	2 %	3 %	5 %	0 %	15 %
500	30 %	5 %	2 %	3 %	5 %	5 %	20 %
750	45 %	5 %	2 %	3 %	5 %	10 %	25 %
1000	60 %	5 %	2 %	3 %	5 %	10 %	25%

13.5 La distancia entre vivienda y espacio verde es uno de los factores principales que determinan la frecuencia del uso. Mientras más cerca está el espacio, más se utiliza este espacio. Durante el día y hay menos necesidades de uso de espacios especiales a distancias más largas.

Así también, según la localización del espacio y su accesibilidad, el funcionamiento de los espacios es diferente.

Otros factores que determinan el uso de espacios verdes son los siguientes:

- posibilidad de uso para las diferentes categorías de la Tabla 13-3; - la calidad de su equipamiento, especialmente para niños;

- el ambiente directo, como la presencia de vías de transito importantes o centros comerciales o culturales.

- la existencia de otros espacios en la cercanía.

En base a las funciones diferentes, se puede distinguir varios tipos de espacios verdes en la ciudad.

a) jardín infantil — superficie de 100 m^2 - 500 m^2
b) jardín de aventura — alrededor de 500 m^2
c) jardín escolar y deportes — alrededor de 1 000 m^2
d) jardín familiar — alrededor de 2 000 m^2
e) parque de recreación — min. 10 ha.

Estos espacios pueden ser combinados para una mayor utilización, una variación de actividades y una mezcla de usuarios.

El jardín infantil. Tiene que ser:

- aislado con relación a los espacios más grandes o con relación a las vías de tránsito;

- protegido de vientos fríos y con suficiente abrigo por climas calientes y asoleados;

- en la cercanía de las viviendas (máx a 100 m) y sin acceso de animales domésticos o posibilidad de que los niños puedan salir de este terreno en cada dirección;

- bien equipado con instrumentos que dentro de un conjunto residencial, preferiblemente ayuden al desarrollo de las capacidades motrices del niño pequeño y que sirvan para ejercicio físico de los niños hasta aproximadamente 10 años;

- estos espacios pueden ser integrados como vías peatonales y terciarias.

Jardín de aventura. Espacio verde para niños de edad de 10 - 14 años, que tienen cierto nivel de habilidad de expresión. En estos terrenos pueden existir ciertos equipos básicos como también aulas de trabajo dirigido conjunto a un centro comunal. La distancia vivienda-jardín de aventura puede ser mayor, hasta 300 m máximo, pero debe ser protegido para evitar contacto directo entre parque y tránsito.

El jardín de aventura puede incluir canchas de deporte, de preferencia pavimentadas, por razón del uso intensivo.

El jardín de aventura debe estar localizado preferiblemente en la directa cercanía de una escuela primaria o dentro de un conjunto residencial grande. Mientras los costos de instalaciones permanentes en el jardín de aventura serían los menores, tiene mayor costo de mantenimiento, porque:

- hay que controlar la seguridad de estructuras,
- hay que controlar la higiene del terreno,
- hay que proveer los materiales y las herramientas,
- hay que abrir y cerrar los jardines en relación con la asistencia a la escuela,
- hay que registrar y analizar los accidentes.

Dichas actividades exigen la presencia continua de una persona relacionada con el centro comunal.

El jardín escolar. Tiene los objetivos principales siguientes:

a) espacio de desarrollo físico y descanso del alumno combinado con las horas de estudio,
b) área de aprendizaje como extensión de la sala de clase para aspectos físicos, de naturaleza, biología, etc.
c) área de práctica para horticultura en escala pequeña.

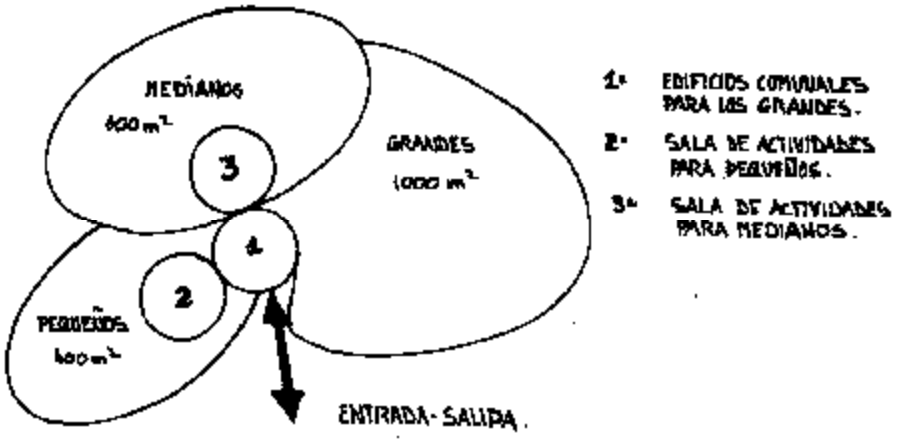
Mientras las actividades a) y b) siempre deben efectuarse junto a las salas de clase, se pueden localizar los jardines de práctica en la periferia de la ciudad.

En la región rural se recomienda tenerlos junto a la escuela.

Según la calidad de terreno, cada alumno puede tener un lote de 1 x 5 m^2, lo que significa una superficie total promedio de 10 m^2 por alumno participante, incluyendo las instalaciones accesorias y circulación.

Junto a los jardines escolares pueden existir granjas infantiles que servirán igualmente como elemento en la formación del alumno de primaria.

Jardines familiares. Son jardines en los cuales hay espacios, actividades y área de descanso por cada grupo de edades en el mismo ambiente. La organización general de espacios puede ser la siguiente:



En los jardines familiares se pueden encontrar ciertas actividades públicas, como servicios de correo, clínica, sala de deportes, sala de reuniones y de clubes, guardería, restaurante, biblioteca, etc.

Además, se necesitan espacios para el personal de gestión y mantenimiento y éstos tienen que ser suficientemente grandes, a fin de mantener un personal continuo en el centro.

Este jardín o parque familiar puede ser utilizado en combinación con escuelas primarias, como las secundarias.

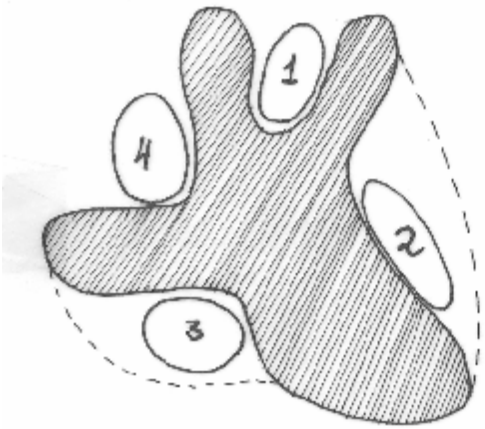
El jardín familiar 'es de propiedad común o municipal y tiene que ser administrado por los mismos propietarios y usuarios.

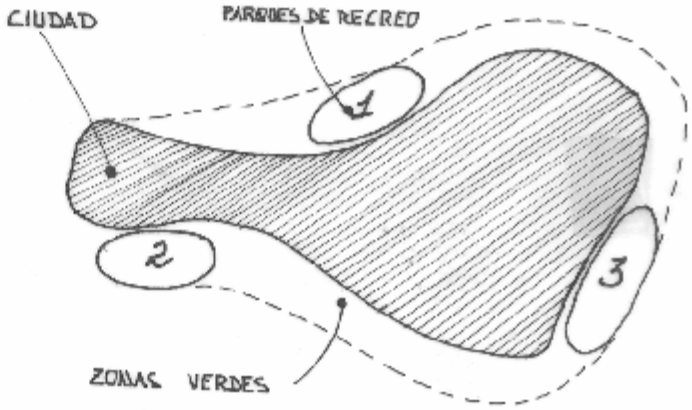
Los parques de recreación. De preferencia están junto a los establecimientos grandes de deportes y a la periferia de la ciudad dentro del área verde.

En estos parques de recreación debe haber espacio para clubes privados y comunales, como también espacios públicos de juego, descanso, deportes y manifestaciones.

En un desarrollo de la ciudad según la forma de una mano con dedos, la localización preferida de estos parques es dentro de los dedos.

En un desarrollo longitudinal tiene que proveerse la localización alternada.





Los parques de recreo generalmente tienen un uso extensivo principalmente durante los días feriados, con excepción de los terrenos de deportes que son utilizados durante la semana en la educación secundaria y superior.

Aparte de las superficies de terreno para deportes, el área por habitante de estos tipos de parques es entre 10-20 m^2/hab., con un mínimo de 10 ha de superficie por cada parque. La zona de influencia de este tipo de parques sería aproximadamente 2 km.

Los parques de recreación tienen que tener un terminal de transporte colectivo hasta el núcleo, como también espacio amplio de parqueamiento. Además deben tener suficientes equipos e instalaciones para que la gente puede quedarse durante todo el día en este ambiente

B I B L I 0 G R A F I A

- Proyecto Centro de Análisis Demográfico 1978 del Instituto Nacional de Estadística y Censos. Ecuador.
- Mesavoric and Pestel - Second report to the Club of Rome mankind at the turning point. 1974.
- Prof. Dr. J. Tinbergen - Een Leefbare aarde (Una tierra habitable). 1973. Reshaping the International Order
- Wassily Leontief - The future of world economy.
- Robert Goodman - After the Planners. London, Pelican, 1972.
- Leblanc - Bazou, Joly - Urban centre for a new city of half a million inhabitants. Centre de Recherche d' Urbanisme. Paris. IFHP - CRU. 1970.
- Sjoerd Nienhuys - Asoleamiento. Publicación INEN, 2da. edición, 1978.
- Jr. F.F. Mondius - Revista Plan. De fictie van de groenestad. La ficción de la ciudad verde. 1976-12.
- David Harvey - The city and space economy of Urbanism. 1972.
- Jr. H. M. Goudappel - De grote Stad Bedreigd systeem Greunfeld 1974. (La ciudad grande, sistema en peligro).
- ST/SOA/65 Planificación de zonas metropolitanas. N.N. U.U. 1965.
- IEOS - Normas tentativas para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable y sistemas de alcantarillado, urbanos y rurales. 1976.
- Instituto de Crédito Territorial - Estudio de normas mínimas de urbanización. Servicios públicos y servicios comunitarios. Consultécnicos Ltda. Bogotá, 1971 - 1972.
- P.M. Houser - Urbanization in Latin America. New York - UNESCO - 1961.
- R. Weitz - La organización especial del desarrollo rural. Israel - 1970.
- Junta Nacional de Vivienda Bases para el establecimiento de un sistema Nacional de Desarrollo local. Seminario Normas Mínimas de Urbanización, 1976.
- JNV - IESS - Municipio de Guayaquil. Normas de Urbanización – Departamento de Planes y Programas - Documento Interno, 1976.
- Beratungsstelle fur Schadeverhutung Verkehrssicherheit neuer Wohngebiete 1962 – 1972. Verband der Haftplicht – Unfall and Kraftverkehrsvericherer e.v.
- Schipper en Visser Revista Plan. Woonerf: Verscheidenheid op straat. 1976-4 (Patio para vivir, diversificación e integración del espacio de la calle al ambiente de la vivienda).
- Cullen, G. The Concise Town-scape The Architectural Press, London. 1961.
- SCAFT Comisión de trabajo de Prof. V. Gunnarsson, 1973 Medidas para aumentar la seguridad de peatones en urbanizaciones de alta densidad.
- Holme A, and P. Massie. Childrens play. A Study of needs and opportunities, Michael Joseph, London. 1970.
- Sandels, Prof. StintsChildren in Traffic, Translation of Swedish report. Butterworth. London. 1974.
- Rudolf Arnheim Art and Visual Perception, a psychology of the creative eye. London, Faber. 1967.

- Yoshinobu Ashihara Exterior Design in Architecture, New York. Van Nostrand - Reinhold, 1970.

- Paul Zucker Town and Square, from the Agora to the Village Green. Cambridge, Mass, MIT press, 1959.

- ISO/R 140 – 1960 Methods of Measurement of noise
  ISO/R 354 - 1963 levels.

- ISO/R 1996 - 1971 Assessment of noise with respect to community response.

- ISO/TC 43/SC2 / WG 4 Field measurement of sound isolation of windows, 1972.

- Rindel, J.H. Transmission of Traffic noise through Windows, the Acoustics Laboratory, Technical University of Denmark, Report No. 9, 1975.

- NPR 5070 Noise control and sound insulation in dwellings, Explanatory comments on NEN 1070. Ryswyk, 1974.

- Jerzy Dutskiewikz. NN.UU. Estudio equipamiento para el Municipio de Guayaquil. 1975.

- C. Coronio, J.P. Muret. Loisirs, guide practique des equipements. CRU. Centre de d' urbanisme. Paris. Recherche.

- Predesur-INEN Localización industrial de Machala Publicación No. 76, Noviembre - 1977.